

FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1963

THESE

N° 1098

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Francis, Jean BLADOU

Né le 7 Octobre 1929, à ABBEVILLE (Somme)

Présentée et soutenue publiquement le 1963

ALIMENTATION ET SANTÉ
LE PROBLÈME DU VIN EN 1963

Président : Monsieur J. BOYER (Professeur)

DACTYLO-SORBONNE

8 Rue Casimir-Delavigne
PARIS - VI'

1963

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

--:

Année 1963

N°

T H E S E

pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

par

Francis, Jean BLADOU

Né le 7 octobre 1929 à ABBEVILLE (Somme)

--:

Présentée et soutenue publiquement
le

--:

ALIMENTATION ET SANTE

LE PROBLEME DU VIN

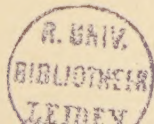
EN 1963

--:

Président : Monsieur J. BOYER (Professeur)

--:

DACTYLO-SORBONNE
8, rue Casimir Delavigne
PARIS
1963





Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548803_0026

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. ALAJOUANINE (T), AUBIN (A), BENARD (H),
BINET (L), BULLIARD (H), CADENAT (F), CHABROL (E),
DEBRE (R), FEY (B), GALLIARD (H), GASTINEL (P),
HALPHEN (E), HAZARD (R), HEYER (G), LANTUEJOUL (P),
LAROCHE (G), LAVIER (G), LEVY-SOLAL (E), LIAN (C),
MATHIEU (P), MOCQUOT (P), MONOD (R), MOUQUIN (M),
MOREAU (R), MOULONGUET (P), OLIVIER (E), PASTEUR
VALLERY-RADOT (P), PETIT-DUTAILLIS (D), PIEDE-
LIEVRE (R), QUENU (J), RICHET (C), SENEQUE (J),
STROHL (A), TANON (L), VERNE (J)

DOYEN M. CORDIER (G)

1er ASSESSEUR M. BARGETON (D)

2e ASSESSEUR M. CASTAIGNE (P)

I - PROFESSEURS

1°- CHAIRES DE SCIENCES FONDAMENTALES

a) Professeurs titulaires

	MM.
Anatomie	DELMAS (A)
Anatomie pathologique	DELARUE (J)
Anesthésiologie	BAUMANN (J)
Biochimie médicale	(JAYLE (M.F.) SCHAPIRA (G)
Biologie appliquée à l'Educa- tion physique et aux sports	CHAILLEY-BERT (P)
Biologie médicale	FAUVERT (R)
Cancérologie médicale et sociale	BERNARD (J)
Embryologie	TUCHMANN-DUPLESSIS (H)
Histoire de la médecine et de la chirurgie (Lariboisière)	JOANNON (P)
Histologie	GIROUD (A)
Hygiène et médecine préventive	N...
Médecine du Travail	DESOILLE (H)
Médecine légale	DEROBERT (L)
Microbiologie (bactér. et virol.)	FASQUELLE (R)
Parasitologie	BRUMPT
Pathologie chirurgicale	HUGUIER (J)
Pathologie exotique	N...
Pathologie expérimentale et comparée	MERKLEN (F.P)
Pathologie médicale	MILLIEZ (P)

MM.

Pathologie respiratoire	TURIAF (J)
Pathologie et thérapeutique générale	BOUDIN (G)
Pharmacologie	CHEYMOL (J)
Physiologie	{ BINET (L)
	{ BARGETON (D)
Physiologie et pathologie obstétricale	LEPAGE (F)
Physique médicale	{ DOGNON (A)
	{ DJOURNO (A)
Radiologie médicale	DESGREZ (H)
Technique chirurgicale et chi- rurgie expérimentale	N...
Thérapeutique	CONTE (M)

b) Professeurs à titre personnel:

Biochimie médicale	{ DESGREZ (P)
	{ POLONOVSKI (J)
Biologie médicale	BOURLIERE (F)
Hygiène et médecine préventive	DEPARIS (M)
Pathologie chirurgicale	LAURENCE (G)
Pharmacologie	LEVY (Melle J)
Physiologie	PARROT (J)
Physique médicale	KELLERSHOHN (L)

2°- CHAIRES DE SCIENCES CLINIQUES

a) Professeurs titulaires

Clinique carcinologique chirur- gicale (Necker)	REDON (H)
Clinique cardiologique (Broussais)	N...
(Beaujon	LORTAT-JACOB (J.L)
(Cochin	LEGER (L)
Cliniques chi- (Hôtel-Dieu	PATEL (J)
rurgicales (Pitié	CORDIER (C)
(Saint-Antoine	GOSSET (J)
(Salpêtrière	SICARD (A)
(Tenon	OLIVIER (Cl.)
Clinique de chirurgie infantile et orthopédique (Enfants-Malades)	FEVRE (M)
Clinique chirurgicale orthopé- dique et réparatrice (Cochin)	MERLE d'AUBIGNE (
Clinique de chirurgie cardio- vasculaire (Broussais)	F. de GAUDART d'ALLAI

Clinique de Chirurgie pleuro-pulmonaire (Laënnec)	MATHEY (J)
Clinique endocrinologique (Pitié)	DECOURT (J)
Clinique de Génétique médicale (Enfants-Malades)	LAMY (M)
Clinique gynécologique (Broca)	FUNCK-BRENTANO (P)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques (Saint-Louis)	DEGOS (R)
Clinique des maladies des Enfants (Enfants-Malades)	CATHALA (J)
Clinique des maladies infectieuses (Claude-Bernard)	MOLLARET (P)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale (Sainte-Anne)	DELAY (J)
Clinique des maladies métaboliques (Necker)	HAMBURGER (J)
Clinique des maladies du sang (Broussais)	MARCHAL (G)
Clinique des maladies du système nerveux (Salpêtrière)	CASTAIGNE (P)
(Boucicaut)	LENEGRE (J)
(Broussais)	SOULIE (P)
(Cochin)	JUSTIN-BESANÇON (L)
Cliniques médi- (Cochin)	BROUET (G)
cales (Hôtel-Dieu)	BARIETY (M)
(Lariboisière)	SEZE (S.de)
(Pitié)	DREYFUS (G)
(Saint-Antoine)	KOURILSKY (R)
Clinique médicale d'hydrologie thérapeutique et climatologie (Bichat)	DEBRAY (C)
Clinique médicale propédeutique (Broussais)	GENNES (L. de)
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies de la nutrition (Hôtel-Dieu)	DEROT (M)
Clinique de neuro-chirurgie (Pitié)	DAVID (M)
Clinique neurologique (Salpêtrière)	GARCIN (R)
Cliniques obs- (Baudelocque)	LACOMME (M)
tétricales ; (Foch (Suresnes))	MERGER (R)
Clinique obstétricale et gynécologique (Port-Royal)	VARANGOT (J)
Clinique ophtalmologique (Hôtel-Dieu)	RENARD (G)

	MM.
Clinique oto-rhino-laryngologique (Lariboisière)	AUBRY (M)
Clinique de pédiatrie et de puériculture (Saint-Vincent-de-Paul)	LELONG (M)
Clinique de pédiatrie sociale (Enfants-Malades)	MARIE (J)
Clinique de pneumo-phtisiologie (Laënnec)	BERNARD (E)
Clinique de neuro-psychiatrie infantile (Salpêtrière)	MICHAUX (L)
Clinique de rhumatologie médicale et sociale (Cochin)	COSTE (F)
Clinique stomatologique (Pitié)	DECHAUME (M)
Clinique thérapeutique chirurgicale (Vaugirard)	ROUX (M)
Clinique thérapeutique médicale (Saint-Antoine)	LEMAIRE (A)
Clinique toxicologique	GAULTIER (M)
Clinique traumatologique	PADOVANI (P)
Séméiologie médicale	DOMART (A)
Séméiologie et clinique chirurgicale	POILLEUX (F)
Clinique urologique (Necker)	COUVELAIRE (R)
Hygiène et clinique de la première enfance (Trousseau)	TURPIN (R)

b) Professeurs à titre personnel :

Médecine	(BOUR (H)
	(LHERMITTE (F)
	(PEQUIGNOT (H)

II - PROFESSEURS SANS CHAIRE, PROFESSEURS AGREGES ET MAITRES DE CONFERENCE-AGREGES

	MM.
Anatomie	(CABROL (C)
	(COUINAUD (C)
	(GILLOT (C)
	(OLIVIER (G)
Anatomie pathologique	(GAUTHIER-VILLARS
	pr.s. ch.
	(ABELANET (R)
	(BUSSET (F)

	MM.
Anatomie pathologique	(CHOMETTE (G) GOUYGOU (Ch)m.conf. NEZELOFF (Ch.) ORCEL (L) PAILLAS (J)
Anesthésiologie	(KERN (E.) VOURC'H (G) BARBIER (P)
Bactériologie	(CHRISTOL (D) Le MINOR (L) TOURNIER (P)
Biochimie médicale	(BAULIEU (Et)m.conf. BOURILLON (R) CARTIER (P) DREYFUS (J.Cl.) GONNARD (P) KRUEH (J) JEROME (H)
Biologie appliquée à l'Educa- tion Physique et aux Sports }	PLAS -(F)
Carcinologie	(BOIRON (M) DENOIX (P) MATHE (G) SELIGMANN (M)
Dermato-Syphiligraphie	(CIVATTE (J) DUPERRAT (B)
Electro-Radiologie	(LEDOUX-LEBARD (G) BESSIS (M)
Hématologie	(BILSKI-PASQUIER (G) DAUSSET (J) DUHAMEL (G)
Histologie	(COUJARD (R)pr.s.ch. MAROIS (M) RACADOT (J)
Hydrologie	(BESANÇON (F) CORNET (A) BOYER (J)pr.s.ch.
Hygiène	(BLANCHER (G) CORRE-HURST (Mme L) SAPIN-JALOUSTRE (H)
Maladies infectieuses	(BASTIN (R) DUPONT (V)

	MM.
Médecine légale	FOURNIER (E)
	GUENIOT (M)
	HADENGUE (A)
Médecine du travail	ALBAHARY (C)
Neuro-Chirurgie	PERTUISET (B)
	GRANJON (A)
	HERVET (E)
	Le LORIER (G)
	LEVY (J)
	MORIN (P)
Obstétrique	MUSSET (R)
	ROBEY (M)
	SENEZE (J)
	SUREAU (C)
	THOYER-ROZAT (J)
	BREGEAT (P)
Ophtalmologie	DUBOIS (A)
	SARAUX (H)
	JUDET (R)
Orthopédie	MEARY (R)
	POSTEL (M)
	RAMADIER (J)
	DEBAIN (J)
Oto-rhino-laryngologie	PIALOUX (P)
	GOLVAN (Y)
Parasitologie	LAPIERRE (J)
	BARCAT (J)
	BINET (J.P)
	CAUCHOIX (J)
	CERBONNET (G)
	CHATELIN (C.L)
	DUBOST (Ch.)
	DUBOST (Cl.)
Pathologie chirurgicale	FAUREL (J)
	FLABEAU (F)
	GARBAY (M)
	GARNIER (H)
	GAUDART-d'ALLAINES
	(Cl.de)
	GERMAIN (A)
	LATASTE (J)
	LEVEQUE (B)
	LOYGUE (J)
	MERCADIER (M)

	MM.
Pathologie chirurgicale...	(NATALI (J)
	PELLERIN (D)
	PERROTIN (J)
	ROBERT (H)
Pathologie exotique	(THOMERET (G)
	SCHNEIDER (J)
	BENHAMOU (J.P.)
	BERTHAUX (P)
	BOIVIN (P)
Pathologie expérimentale..	(CROSNIER (J)
	HARTMANN (L)
	LOEPER (J)
	MAURICE (J)
	MIKOL (Cl)
	(RICHT (G)
	(AUSSANNAIRE (M)
	BOUVIER (J)
	BOUVRAIN (Y)
	BRICAIRE (H)
	BRISAUD (H)
	BROCARD (H)
	BUGE (A)
	CATINAT (J)
	CHRETIEN (J)
	COBLENTZ (B)
	CONTAMIN (F)
Pathologie médicale	COURY (C)
	ETIENNE (J.P)
	FREZAL (J)
	FRITEL (D)
	HENNEQUET (A)
	HIMBERT (J)
	HOUSSET (E)
	LAROCHE (Cl)
	LESOBRE (R)
	MACREZ (C)
	MOOREAU (L)
	NICK (J)
	ROYER (P)
	TOURNEUR (R)
	(WOLFROMM (R)
Pédiatrie-Puériculture	(LAFOURCADE (J)
	LEPERCQ (G)
	(MANDE (R)

	MM.
Pédiatrie-Puériculture	(MOZZICONACCI (P)
	(POLONOVSKI (C)
	(ROSSIER (A)
	(VIALATTE (J)
Pharmacologie	(BOISSIER (J)
	(LECHAT (P)
	(BARRES (G)
	(DEJOURS (P)
Physiologie	(DURAND (J)
	(GIRARD m.conf.
	(HUGELIN (A)
	(SCHERRER (J)
	(CHANTEUR (J)
	(GOUGEROT (L)m.conf.
	(pr.s.ch.
Physique médicale	(GREMY (F.)m.conf.
	(MILHAUD (G)
	(PELLIERIN (P)
	(ROUCAYROL (J.Cl)
	(TUBIANA (M)m.conf.
Pneumo-phtisiologie	(KREIS (B)
	(MEYER (A)
	(RENAULT (P)
Psychiatrie	(PICHOT (P)
	(DENIKER (P)
Psychiatrie infantile	(DUCHE (D)
	(FLAVIGNY (H)
	(LAPRESLE (J)
Rhumatologie	(DELBARRE (F)
	(CERNEA (P)
Stomatologie	(CHAPUT(Mme A)m.c.agr.
	(GRELLET (M)
	(CHASSAGNE (P)
Thérapeutique	(LAMOTTE (M)
	(MARCHE (J)
	(AUVERT (J)
Urologie	(MOULONGUET (A)
	(QUENU (L)

III - PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGREGES CHARGES
DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE
à titre permanent

Anatomie	MM.
	DEBEYRE (J)

	MM.
Clinique chirurgicale	{ ABOULKER (P)
	{ AMELINE (A)pr.s.ch.
	{ VERNE (J.M)
Clinique médicale	{ PERRAULT (M)
	{ RAMBERT (P)
	{ THIEFFRY (S)
Clinique obstétricale	{ GRASSET (J)
	{ MAYER (M)
Clinique ophtalmologique	{ DESVIGNES (P)
	{ OFFRET (G)
Clinique oto-rhino-laryngolo- gique	MADURO (R)
Clinique pédiatrique et pué- riculture	LAPLANE (R)
Clinique psychiatrique	BARUK (H)
Clinique urologique	KUSS (R)

IV - PROFESSEURS DETACHES DANS LES UNIVERSITES ETRANGERES

Bactériologie	HAUDUROP(P)pr.s.ch.
Pathologie chirurgicale	RUDLER (J)pr.s.ch.

V - CHARGES DE COURS D'HYGIENE {BOLTANSKI (E) SCOLAIRE ET UNIVERSITAIRE {LAUNAY (C)

Secrétaire général de la Faculté	M LENA (J)
Secrétaire principal	Mlle CHAINTREUIL (G)
Conservateur en Chef de la Bi- bliothèque	} M le Docteur HAHN (A)
Conservateur du Musée d'His- toire de la Médecine	
Conservateur	
	Mlle DUMAITRE (P)
	{ Mmes CONTET (J), FORGET (F)
Bibliothécaires	{ Mlles LAURENT (H), Le NOIR (G)
	{ QUIEVREUX (E)

Par délibération en date du 9 décembre 1798,
l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les
dissertations qui lui seront présentées, doivent être
considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle
n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A mon Epouse

Dont la tendresse ne s'est
jamais démentie dans les
années difficiles

Qu'elle trouve ici le témoignage
de mon profond attachement

A mes Enfants

A mon Père

Qui m'a toujours aidé de
ses précieux conseils

Qu'il trouve ici, en ce jour,
le trop faible témoignage
de ma reconnaissance

A ma Mère

En témoignage de ma respectueuse
reconnaissance

A mon Oncle

J. LANTHONY

Qu'il trouve ici le
témoignage de mon
affectueuse grati-
tude

A notre Maître,

Monsieur le Professeur Jean BOYER,

Professeur de la Chaire d'Hygiène et de
Médecine Préventive à la Faculté de
Médecine de Paris,
Officier de la Légion d'Honneur

Qui a bien voulu accepter
la présidence de ce
travail

Hommage respectueux

A Monsieur le Professeur P. JAULMES,
Professeur à la Faculté de Pharmacie de
Montpellier

Qui a bien voulu nous
permettre de tirer
argument de ses travaux
récents

Respectueuse reconnaissance

A Monsieur le Docteur J.W. BAS

Dont les travaux ont inspiré
nombre de ces pages

Profonde reconnaissance

A Monsieur le Docteur J.P. RUASSE

Dont les conseils nous
seront toujours chers

Qu'il veuille bien accepter
ici l'expression de notre
gratitude et de notre amitié

A mes Maîtres

A mes Amis

ALIMENTATION ET SANTE
LE PROBLEME DU VIN
EN 1963

-:-:-

" Quand le jeune Dieu, ayant découvert la vigne et fait fermenter son jus, donna le vin à boire aux hommes, ils se mirent à chanter comme des oiseaux et l'on crut que le monde était entièrement transformé et renouvelé.

Ils en reburent et devinrent forts comme des lions, en ayant repris une troisième fois, ils devinrent stupides comme des ânes."

AVANT-PROPOS

--

L'étude qui va suivre essaiera de poser le problème du vin en 1963 en tant que produit alimentaire utilisé par une majorité de Français et par les habitants des pays de civilisation latine.

Non seulement ce produit entre pour une grande part dans la diététique des Français, mais il est en train de prendre une importance de plus en plus grande dans les pays scandinaves et anglo-saxons.

Dans la vie courante il reste une des principales préoccupations. Non que le Français s'y intéresse plus qu'à autre chose, mais qu'il ouvre un journal, qu'il prenne un moyen de transport quelconque ou qu'il regarde les panneaux de Publicité, le vin revient comme un leit-motiv.

Dans ce problème, la plupart des Médecins et même des représentants des Pouvoirs Publics n'envisagent seulement que les effets de l'alcoolisme.

Certes ce dernier n'est pas à nier, loin de là. Trop d'individus ont subi et subiront, hélas, les méfaits catastrophiques de l'alcool sur l'organisme. Nous avons trop tendance à dire que le vin ne représente que de l'alcool. Nous verrons, qu'en fin de compte, il représente une dilution qui contient de

l'alcool, mais aussi bon nombre d'autres produits qui sont indispensables. Il est évident que ces produits ne se trouvent pas seulement dans le vin, mais dans d'autres aliments.

Le problème de qualité du vin n'a guère été envisagé que sur le plan commercial, les études nutritionnelles effectuées jusqu'ici se faisant uniquement sur l'alcool pur.

Mais il est un fait dans notre pays c'est qu'environ 3 millions de personnes vivent du vin. Il n'est pas question de leur supprimer leur gagne pain.

Et sans doute, au cours de nos recherches, trouverons-nous que ces deux problèmes sont non pas contradictoires, mais liés.

Le but, modeste, de cette étude, est de montrer essentiellement à chacune des tendances la complexité d'un problème qui se pose à l'une et à l'autre.

Le problème du vin en 1963 comportera plusieurs parties :

- Il s'agira d'abord d'esquisser l'évolution historique de la vigne avec tout ce qu'elle a apporté non pas de définitif mais d'actuel. On verra combien cette évolution a pesé sur la question qui nous intéresse.

- Puis nous aborderons l'aspect économique et social. D'une part, la part de la vigne et du vin dans l'économie française et son évolution, d'autre part, l'aspect social et médical de l'alcoolisme en France et toutes les conséquences que cela comporte.

- Ensuite viendra la vinification telle qu'elle doit être effectuée par des personnes compétentes, après avoir énoncé les principaux composants que nous sommes en droit de trouver dans le vin.

- Ceci nous permettra d'attaquer le problème de la culture. Nous verrons comment le choix du climat et micro-climat, celui du terrain, du cépage, influence au plus haut point la production d'un vin de qualité.

Dans ce chapitre nous parlerons des différents engrais utilisés et leur conséquence sur la qualité, puis les nombreux pesticides employés et les ravages immédiats et à long terme qu'ils peuvent occasionner.

- Il sera ensuite nécessaire d'envisager les différents facteurs agissant sur la fermentation ; puis comment certains produits ajoutés peuvent altérer profondément la qualité d'un vin tout en améliorant le goût.

Ensuite nous aborderons les différentes manipulations effectuées dans le but de frauder le consommateur, pour arriver au dernier problème posé celui du stockage.

Nous constaterons ainsi, que, pas plus qu'en médecine, les problèmes ne peuvent artificiellement être séparés.

Enfin, après avoir montré comment se pose la question, nous tirerons quelques conclusions pratiques, propres sans doute à satisfaire le médecin, mais aussi, du moins, espérons-le à lever l'équivoque.

EVOLUTION HISTORIQUE DE LA VIGNE

-:-

Si le blé représente une des plus anciennes et des plus nobles cultures, la vigne ne le lui cède absolument en rien. Dans l'Antiquité, ses grappes furent mêlées à l'épi pour symboliser la fertilité.

Pour les Anciens, elle était la branche la plus noble de l'Agriculture. Dans la Rome Antique elle était l'insigne de Commandement du Centurion et servait comme instrument de châtiment aux soldats. Elle fut chantée à la fois dans la littérature religieuse et dans la littérature profane.

Son origine remonte au Secondaire, époque où le Cissus, son ancêtre, occupait les immenses forêts jusqu'au Cercle Polaire.

Vers 1880, une immense découverte était effectuée : MUNIER CHALMAS découvrait dans les tufs tertiaires de Sézanne des empreintes, des rameaux et des feuilles de vigne qu'il baptisait "Vitis Sezannensis" (20). Cette race vivait dans des climats subtropicaux humides et ses descendants se retrouvent encore dans le Sud-Est du Continent Nord-Américain.

Lorsqu'on parle de l'ascendance de la Vigne française, il faut étudier, non la Vitis Sezannensis, mais la "Vitis Vinifera" appelée vulgairement Lambrusque qui appartient à la flo-

re actuelle de l'Asie Occidentale et de l'Europe. De longues études lui ont été consacrées par les Russes VAVILOV, BARANOV, RAVIKOVA et NEGRUL, l'Italien FRANCHENO, le Yougoslave TURKOVIC et le Français LEVADOUX (20).

Le point de départ de la vigne se situe dans les parties du monde Eurasiatique qui ont offert un refuge aux plantes et aux animaux durant les invasions glaciaires de l'ère quaternaire. Il existe deux centres de diffusion : l'un, méditerranéen, englobant l'Asie Mineure, le Maghreb Africain, les grandes péninsules et les îles de la Méditerranée, l'autre, sud-caspien, correspondant aux régions comprises entre l'Indus et la Mer Noire.

Puis, la terre s'étant réchauffée, la vigne sauvage a envahi le continent européen. Des vestiges fossiles datant du néolithique ont été retrouvées dans la vallée du Neckar, dans celle de l'Escaut, et même dans le Sud de la Suède (x).

Plus troublantes sont encore ces découvertes effectuées dans des régions extra-méditerranéennes qui ont prouvé que des populations préhistoriques ont tiré une boisson des fruits de la vigne sauvage.

Dans certains gisements néolithiques à Stufels, près de Brisien dans le Tyrol, à Wangen et Steckborn, sur le lac de Neuchâtel, l'existence d'amas de pépins de raisins semble bien l'indiquer (20).

(x) K. BERTSH : Die Vorgeschichtlichen Wildreben - Funde Deutschlands dans Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft.

Puis lorsqu'est survenu le refroidissement qui a instauré notre climat actuel, la Vigne sauvage a déserté ses positions les plus septentrionales. Cependant elle poussait bien au nord du climat méditerranéen.

Il a fallu l'invasion du phylloxera pour la voir pratiquement disparaître de l'Europe Centrale et Occidentale.

En 1826, le Naturaliste DAMERSON écrivait : "L'espèce connue sous le nom de Lambrusque ou de Vigne Sauvage est la source des innombrables variétés obtenues par l'art du Cultivateur". G. de LATTIN, dans un article sur l'origine et la propagation des plants de vigne estime que la plupart de nos cépages proviennent de la "*Vitis Vinifera Caucasica*." Ces cépages auraient été transplantés par étapes à travers le bassin méditerranéen par les Grecs et les Romains.

Il semble que le premier essai de culture de la vigne ait été effectué en Arménie (20). La genèse ne dit-elle pas que NOE aurait planté des ceps sur le Mont Ararat (21).

Pourtant si la Palestine offrait à la vigne un climat idéal pour sa culture, elle disparut de ce pays grâce à l'intervention des Rochabites, tribu qui défendait l'usage du vin.

De là, elle se répandit dans les pays occidentaux, la Thrace, la Grèce, l'Egypte, l'Italie et la Gaule (21).

L'Empire Romain propagea sa culture vers le nord jusque dans des régions où le climat ne semblait pas, de prime abord, lui convenir. De grands vignobles furent ainsi créés en trois

siècles, occupant les rives de la Seine moyenne, la Moselle et le Rhin. Des essais furent même tentés par l'Empereur PROBUS en Bretagne. Il fallait que la viticulture romaine fût sûre de ses méthodes pour parvenir à un tel résultat.

Les Romains n'ignoraient rien des parasites et des maladies qui hantent encore nos vignobles, ainsi que des pratiques culturales et connaissaient certains moyens de défense.

Quant à la vinification et à l'élevage des vins, ils n'avaient pour eux aucun secret : foulage, pressurage, fermentation étaient les mêmes qu'aujourd'hui.

Non seulement ils savaient fabriquer du vin, mais encore ils employaient des moyens considérés comme frauduleux, tels que plâtrage, salage, désacidification, filtrage, mouillage et coupages.

Une autre impulsion fut donnée à l'implantation de la vigne dans le Nord de l'Europe par le Christianisme, à partir du VI^e siècle, et du XII^e siècle pour les pays de la Baltique. Le vin étant un objet nécessaire à la célébration du culte, aux devoirs d'hospitalité et à leur consommation personnelle, les religieux, ne pouvant compter sur des transports incertains, plantèrent des vignes à côté de leurs églises et abbayes.

Pourtant dans le même temps, l'arrivée d'une religion nouvelle allait bouleverser l'implantation du vignoble dans certaines contrées méditerranéennes : l'Islam qui interdit l'usage des boissons alcoolisées.

Certes toutes les vignes ne disparurent pas, il en resta qui fournirent des raisins à con-

sommer frais ou séchés. Malgré tout : des vignobles, comme ceux de Chypre ou de Palestine qui fournissaient des vins aux Empereurs de Constantinople furent à jamais détruits.

Il fallut attendre l'implantation de Colons français au XIXe siècle en Algérie pour que cette partie du Maghreb retrouve une vocation ancestrale.

A la fin du Moyen Age, le Vignoble Européen comportait trois grandes formes de viticulture (20) :

1) Dans les pays à flore méditerranéenne, une viticulture en parfait accord avec le climat et le milieu naturel et capable d'obtenir les meilleurs résultats ;

2) Dans les régions comprises entre le monde méditerranéen et les pays voisins de la Manche et de la Mer du Nord, une viticulture plus récente et plus difficile qui est malgré tout capable de fournir des vins de qualité ;

3) Enfin dans les pays proches de la Manche et de la Mer du Nord, une viticulture qui peut donner des produits dits de qualité si le travail est effectué soigneusement et si les conditions atmosphériques ne sont pas trop contraires.

Au XVIe siècle, le vignoble que Rome avait implanté et que la civilisation chrétienne avait amplifié abandonna ses positions d'extrême Nord, comme le Brabant, le Hainaut ou certaines régions septentrionales du Bassin Parisien tels les environs de Noyon (Oise) où "les Chanoines se flattaient sous Louis XIII de récolter dans les proches environs de leur

ville, un vin capable de soutenir la comparaison avec les plus fameux" (20).

La cause en est attribuée à l'amélioration des transports maritimes vers les pays du Nord et qui permettait d'exporter des vins de meilleure qualité parce que tirés des vignobles plus faciles à cultiver tels que ceux du Bordelais. Bien des monastères abandonnèrent définitivement la culture de leurs vignes quelquefois situées fort loin du lieu du culte et qui exigeait un transport difficile et onéreux, n'était-ce que par les précautions à prendre pour se garder des bandes armées qui sillonnaient alors le pays.

D'autre part, une nation contribua fortement à l'exploitation des vignes dans le sud de la France, et surtout sur les Côtes Atlantiques, je veux parler des Hollandais, qui accaparèrent au cours du XVII^e siècle, le commerce extérieur du vin.

Grâce à leur flotte de 15 à 16.000 vaisseaux, leurs représentants permanents dans les lieux de vignoble et dans les pays importateurs, ils assurent un débouché sûr et solide aux vins français. Non seulement, ils surveillent la production, mais encore n'hésitent pas à travailler le vin puisque Jean EON écrit en 1646 "qu'ils ont introduit en France un certain usage de tirer, soutirer, mutter et froclater les vins pour les mieux conserver dans le transport et les débiter dans les pays septentrionaux" (20).

Cependant leur influence ne fut pas des meilleures et une partie des vignobles français de qualité laissèrent la place à des vignes produisant des vins faibles et de grand rendement. A tel point que certaines années,

la production étant supérieure à la vente, il fallut convertir ces vins en eau-de-vie que les Hollandais s'empressèrent de transformer en produit de consommation courante.

Toujours est-il, qu'à la veille de la Révolution, le vignoble français occupait 1.572.000 hectares, soit à peu près la superficie actuelle du vignoble français et algérien réunis (21).

Le rendement moyen était de 19 hectolitres à l'hectare. En 1829, la superficie plantée dépassait 2 millions d'hectares avec un rendement moyen de 15 hectolitres à l'hectare.

En 1856, il y avait 2.350.000 hectares de vigne. Mais le chemin de fer, l'oidium, le mildiou et surtout le phylloxera allait faire tomber ce chiffre presque à zéro en 1888. Il fallut attendre la découverte du greffage pour que la vigne put être de nouveau exploitée.

De nos jours, la vigne pousse au sud d'une ligne partant de Nantes, passant par Reims et aboutissant au Nord de Strasbourg.

LE PROBLEME ECONOMIQUE ET SOCIAL

-:-

I - PRODUCTION-CONSUMMATION - EXPORTATIONS

Lorsqu'on effectue une recherche biologique sur le vin, il nous paraît impossible de laisser de côté le problème économique et social représenté par celui-ci.

En effet notre pays qui à l'heure actuelle se classe parmi les plus grands producteurs de vin, voit une grande partie de sa population en tirer son revenu. Une simple hypothèse : d'un trait de plume supprimons la culture, la vente, la consommation du vin, une reconversion d'une immense partie de notre population serait inéluctable.

Essayons d'envisager les grands thèmes sur lesquels s'appuient économistes et biologistes, les uns pour rationaliser la production vinicole, les autres pour la contrôler.

I°- Evolution de la production en France

Nous avons vu plus haut, qu'à la veille de la Révolution le vignoble français occupait une surface d'environ 1.572.000 ha produisant à peu près 25 à 30 millions d'hl (21).

Or le début du XIXe siècle allait bouleverser ces données, et était le témoin de la décadence puis du renouveau du vignoble français.

- En premier lieu l'arrivée du chemin de fer qui permet aux vins du Midi de parvenir plus facilement dans le nord du pays. Bien des viticulteurs producteurs de vins de basse qualité sont alors incapables de supporter la concurrence et convertissent leurs terres.

- Deuxième facteur de cette évolution : l'offensive des labours du siècle dernier. Les banques et les pouvoirs publics préfèrent s'intéresser à une agriculture plus rentable. La betterave à sucre, le blé, les cultures fourragères remplacent avantageusement le vignoble dans les départements septentrionaux où les riches terres limoneuses leur sont favorables (20).

L'un des plus grands défenseurs de la vigne d'alors, le Dr. GUYOT constate que pour les hommes d'affaires "le blé et le bétail valent seuls quelque chose en agriculture".

Entre la Seine et la Loire se dessine une limite où le blé et la betterave cessent d'être cultivés au profit de la vigne. Or au sud de cette limite, la terre ne permet pas les labours profonds et homogènes qu'exigent céréales et plantes sucrières.

Roger DION écrit : "les coalitions de banquiers, d'industriels et de gros cultivateurs ont cessé d'être redoutables parce que le sol refuse de les soutenir" (20).

Par un phénomène inverse, à partir d'Orléans, la vigne devient agressive et s'installe sur des terrains plats qui permettraient une culture céréalière. Cependant il est un fait indéniable : au fur et à mesure que l'on descend vers le Midi et que s'étend la culture de la vigne, la prospérité agricole décroît.

Quoiqu'il en soit, cette limite pour précise qu'elle soit n'est pas définitive et peut être verrons-nous un jour la viticulture reconquérir le terrain perdu.

- Autre facteur de décadence du vignoble en France : l'apparition successive de différentes maladies :

En premier lieu apparaît vers 1845 l'oïdium importé par les premiers cépages Américains, puis le phylloxera dès 1867, le mildiou en 1879 et le black-rot vers 1884 (21).

- Sous la poussée conjuguée de ces 4 maladies la vigne n'allait pas résister longtemps.

En 1888 la production tombait presque à zéro. On songea à lutter efficacement contre ces maladies grâce au soufre contre l'oïdium, le sulfate de cuivre contre le mildiou, le sulfure de carbone et le sulfocarbonate de potassium contre le phylloxera. Mais il fallut se rendre à l'évidence : ces différents moyens étaient nettement insuffisants et trop coûteux.

Pourtant si le cépage américain tua le vignoble français, ce fut lui qui le reconstitua, les cépages d'outre-atlantique vivant au contact du phylloxera, la preuve était faite qu'ils résistaient. Ils se substituèrent à nos cépages et s'appelèrent producteurs directs (20).

Malheureusement le résultat ne fut pas celui qu'on espérait le vin étant impropre à la consommation et la résistance au phylloxera insuffisante. Ne pouvant employer des races plus résistantes, mais infertiles, on tourna la difficulté en greffant des variétés

françaises sur ces cépages : le vin obtenu recouvra la qualité d'antan.

Néanmoins la résolution du problème n'était pas définitive. Si le phylloxera paraît vaincu les maladies cryptogamiques importées des U.S.A. subsistent et nécessitent des traitements minutieux et coûteux.

C'est pourquoi on rechercha et on recherche encore un producteur idéal résistant au phylloxera et autres maladies, mais produisant un vin de qualité.

Les recherches s'effectuèrent vers la production d'hybrides, qui, soumise aux lois de Mendel, permet de transmettre aux plantes filles les qualités des parents. De très nombreux hybrides furent créés. Malheureusement cette amélioration des vieux cépages français ne donna pas tous les résultats escomptés (14).

De plus on assista alors à une extension du vignoble vers des contrées inhospitalières, ces hybrides étant résistants aux climats rudes, ce qui était absolument contradictoire avec l'amélioration de la qualité.

PRODUCTION FRANÇAISE

La moyenne décennale 1953-62 s'établit à 54.300.000 hl dont 6.850.000 hl à appellation d'origine contrôlée, vins délimités de qualité supérieure et vins doux naturels, et 47.550.000 hl de vins de consommation courante pour une superficie de 1.376.321 ha environ soit à peu près 2,75 p.cent du territoire agricole français (x)

(x) Cadastre viticole.

Le Cadastre viticole fait ressortir l'existence de 1.453.438 exploitations.

Avant la crise phylloxérique, en 1870, le nombre de personnes vivant directement ou indirectement de la vigne était évalué à 5.000.000 alors que le vignoble s'étendait sur 2.400.000 ha et que les besoins en main d'oeuvre, compte tenu de l'évolution des techniques, étaient plus considérables qu'à notre époque (45).

Il semble, qu'à l'heure actuelle, on puisse évaluer à 3.000.000 le nombre de personnes vivant directement ou indirectement de la vigne, dont 1.341.541 agriculteurs et assimilés, 20.000 négociants et industriels et 500.000 détaillants.

En 1935 la superficie des vignes en production s'élevait à 1.500.000 ha en métropole. Elle était tombée à 1.270.000 ha en 1945, passée à 1.380.000 ha entre 1950 et 1955 pour revenir à 1.240.000 en 1958, à la suite de l'arrachage et des gelées de 1956-1957 pour se stabiliser légèrement au-dessous de 1.300.000 ha (45).

Evolution de la production
durant les années 1957-58
1958-59
1959-60
1960-61

en millions d'hl

Récoltes déclarées	1957-58	1958-59	1959-60	1960-61
<u>Vins A.O.C.</u>				
Vins blancs	2	2,9	3,3	4,4
Vins rouges	1,6	2,6	2,8	3,6
<u>Vins A.O.S.</u>				
Vins blancs	2,3	2,5	3,1	4,6
Vins rouges	3,2	3	2,5	3,2
<u>Autres vins</u>				
Vins blancs	3	4,8	4,9	6,9
Vins rouges	20,5	30,4	41,8	38,6
Total	32,6	46,2	58,4	61,3

En 1962 le total de la production fut de 73.470.000 hl.

En 1946, le vin représentait 7,7 p.cent du revenu total de l'agriculture dont 3 p.cent pour les vins et eaux de vie à appellation contrôlée (21).

Michel DUMANT dans son ouvrage intitulé "Ce que vaut la terre en France" estime que la valeur totale des vignobles en France en 1960 est de 9.240.000 francs 1963 donc une valeur moyenne à l'ha de 6.600 francs 63.

L'I.N.S.E.E. donne les chiffres suivants pour l'évolution des recettes brutes procurées aux agriculteurs par le vin (en millions

de francs 1963).

Campagnes	Commer- cialisa- tion	Auto consom. fami- liale	Total	Pas de recet- tes vins dans le total des recettes agri- coles
1955-56	1.550	450	2.000	8,2 %
1956-57	1.680	520	2.200	8,6 %
1957-58	2.800	550	3.350	10,9 %
1958-59	2.240	660	2.900	9,2 %
1959-60	2.330	420	2.750	8,1 %
1960-61	2.330	570	2.900	7,9 %

- Pour être complet il ne faut pas oublier que la métropole absorbe la production du Mahgreb. Le total de ces importations était de 19,9 millions d'hl en 1957-58, de 16,1 millions d'hl en 1958-59, de 15,9 millions d'hl en 1959-60 et de 15,3 millions d'hl en 1960-61.

En résumé le total des ressources pour ces quatre années successives s'élevait respectivement à 52,5 millions d'hl, 62,3 millions d'hl, 74,3 millions d'hl et 76,6 millions d'hl.

Nous constatons donc que, comme pour tout produit agricole, la production varie d'une année sur l'autre, posant un problème d'écoulement difficilement résoluble.

2°- Evolution de la consommation en France

Production et consommation sont étroitement liées. Si la première est variable, la seconde présente une certaine homogénéité d'une année sur l'autre.

A - Quantités de vins courants consommés
en millions d'hl
(vins d'appellation d'origine)
non compris la tranche estimée à
1.000.000 hl.

Année	Auto-consom- mation	Commercia- lisation	Inten- dance mili- taire	Total
1950	10.500	38.420	266	49.186
1957	9.500	46.267	380	56.147
1958	8.200	42.760	276	51.236
1959	10.700	41.625	302	52.627
1960	11.000	42.128	250	53.378

En dix ans la consommation a augmenté de
4.192.000 hl.

La consommation annuelle par tête d'habi-
tant est en 1962 de 122 litres pour 107,1 l
en Italie, 50,6 l en Espagne, 11,3 l en Alle-
magne, 3,49 aux U.S.A. et à peine un litre
Grande-Bretagne.

B - Les différentes utilisations des produits de la vigne

Utilisations	1957-58	1958-59	1959-60	1960-61
-Consommation en France	7,5	11,5	11,9	13,2
-Consommation taxée	48,3	44,9	46,4	46
-Usage industriel (distillation, vinai- gre, apéri- tifs, jus de fruits, etc.)	2,6	3	7,8	11
-Congélation	0,01		0,55	0,40
-Exportation	2,1	1,7	3,3	4,4
-Variation des stocks à la				
a/propriété	7,2	+3	+4,3	+2,6
b/dans le commerce	0,6	1,6	+1,3	+0,8
Total	52,7	62,5	75	78

C - Nul n'ignore aussi que notre pays est un des premiers exportateurs de vin, abordons donc ce chapitre et essayons d'en transcrire la ventilation.

Volume et valeur des exportations en 1961 et 1962..

	1 9 6 1		1 9 6 2	
	Quantités en. hl	Valeur en F.63	Quantités en hl	Valeur en F.63
Vins A.O.C.	1.059.087	406.195.000	1.095.603	441.998.000
Vins de consommation courante	2.786.897	148.960.000	1.706.046	135.772.000
Apéritifs - Vermouths- Vins de liqueur	126.085	32.268.000	147.863	36.662.000
Vins vinés	414.914	35.621.000	514.158	61.963.000
TOTAUX	4.476.983	623.044.000	3.503.670	676.395.000

En 1958 les exportations françaises de vins ou eau de vie ont représenté 63 milliards de francs sur un total d'exportations de 2.153 milliards, soit 2,9 p.cent des exportations totales et 14,2 p.cent des exportations de produits agricoles.

Elles occupent le 7e rang des exportations après les fers et les aciers, les autos, les machines et objets manufacturés, les métaux et l'industrie électrique (21).

18 p.cent du vin de Bordeaux, 28 p.cent de Bourgogne, 30 p.cent de Champagne et 80 p.cent de Cognac trouvent acquéreurs à l'étranger.

Les principaux importateurs sont dans l'ordre : la Grande Bretagne, les U.S.A., l'Allemagne, la Belgique, la Suisse, le Canada et la Suède.

Un effort considérable de propagande est effectué à l'étranger par nos différents consulats pour faire connaître nos vins (39) et notamment nos seconds crus (29).

4°- Conclusions

En comparant la production et la consommation, nous pouvions remarquer, que compte tenu des quantités fournies par l'Algérie la production française était caractérisée par une surproduction chronique.

Les Pouvoirs Publics furent alors dans l'obligation de trouver un remède. Successivement on tenta de remédier à cet état de fait par les interdictions de plantation, la distillation des excédents et les arrachages indemnisés. Il est évident que les vignobles

de plaine et, qui plus est, septentrionaux n'avaient aucune raison d'être, produisant des vins de mauvaise qualité d'où parfaitement invendables.

Mais ces mesures paraissant insuffisantes, il fallut par les décrets du 16 mai 1959 et du 21 juillet 1962 organiser une politique de stockage. On divisa la production en un quantum commercialisable sur le marché intérieur à un prix évoluant entre un plancher et un plafond, et un hors-quantum destiné à alimenter les exportations et à constituer un stock de sécurité (45).

Mais depuis un an avec l'accession de l'Algérie à l'indépendance le problème a complètement changé. Pour l'instant aucune modification de la politique de restriction du potentiel vinicole n'est envisagée, mais dans un avenir assez proche la production algérienne sera considérée comme purement étrangère (45). D'excédentaire qu'elle était, la production métropolitaine deviendra déficitaire. Le Ministère de l'Agriculture prévoit de mettre en vigueur une politique d'expansion du vignoble producteur de vins de consommation courante. Nous verrons d'ailleurs plus loin l'incidence qu'a une telle politique sur les vins du Bas-Languedoc.

A noter que ceci ne s'applique pas aux vins d'appellation contrôlée, les débouchés étant tels que les autorisations de plantation sont accordées chaque année, pour des surfaces très limitées la production en étant strictement réglementée quant à la qualité et la situation des terrains de production.

II - EVOLUTION DU GOUT

Le problème économique et social serait incomplet si nous n'abordions l'évolution du goût du consommateur moyen.

Depuis 1931, la loi oblige le vin à présenter un minimum de degré alcoolique 9,5° pour les vins de coupage, alors qu'auparavant aucun minimum n'était imposé autres que ceux donnés par la vigne elle-même. Ceci évita la surproduction de vins de pays à petits degrés et encouragea celle de vins à hauts degrés.

On assista progressivement à une élévation de la teneur alcoolique passant de 8-9° à 11, 12 et même 13°.

Le commerce, parisien principalement, se mit à livrer à la clientèle des vins de coupage d'Algérie et du Midi, très agréables. Le client s'habitua à boire des vins dits "souples" car peu acides, peu riches en tanin et en couleur. Ces vins ne sont bons que s'ils sont bus purs, l'eau les rendant fades (30).

Malgré tout, on assiste, à l'heure actuelle à une nouvelle évolution du goût. Les vins qui dépassent 10,5° sont vendus assez chers alors que ceux qui en titrent 10° sont pratiquement taxés. Une grosse partie de la clientèle a jeté son dévolu sur ces vins à faible titrage, et peut-être verrons-nous disparaître peu à peu les vins dits forts.

Cette évolution du goût aurait une heureuse influence sur le problème de l'alcoolisme, chapitre que nous allons aborder.

III - PROBLEME DE L'ALCOOLISME

Lorsqu'on aborde le problème de l'alcoolisme en France, nul n'ignore que ce pays est l'un de ceux qui lui paient le plus lourd tribut.

En 1962 les statistiques attribuaient à l'alcoolisme 19.432 décès dont 14.194 par cirrhoses sur un total de 514.904 (28).

Dans une étude effectuée par le Dr. PEQUIGNOT et l'I.N.H. intitulée "Discussion du rôle de l'alcool dans l'étiologie de la cirrhose du foie en France : intérêt des enquêtes par interrogatoire" l'auteur n'a aucun mal à prouver que la France vient malheureusement en tête.

Mortalité par cirrhose du foie : taux pour
100.000 habitants en 1956 (48)

Pays	Total	Sexe masculin	Sexe Féminin
France	32,5	43,5	22,2
Berlin Ouest	28,7	43,3	17,8
Portugal	28,3	36,9	20,4
Autriche	18	27,1	10
Italie	15,2		
Espagne	14,5		
Suisse	13,7	22,4	5,5
République			
Féd. Allem.	13,6	18,4	9,3
Grèce	8,9	12,8	5,1
Malte &			
Gozo	8,9	13,8	4,3
Hongrie	8,4	10,5	6,4
Belgique	8,3	10,5	6,2
Danemark	6,4	5,1	7,7
Suède	5,2	6,7	3,7
Islande	5	6,2	3,8
Ecosse	4,1	5,2	3,2
Pays Bas	3,5	3,8	3,2
Finlande	3	3,7	2,4
Norvège	2,9	3,5	2,3
Angleterre			
& Pays de			
Galles	2,6	2,9	2,3
Irlande du			
Nord	2,6	3,7	1,5
Irlande du			
Sud	2,4	3,1	1,6

Mais faut-il admettre qu'une grande partie de ces cirrhoses soit due à l'intoxication alcoolique chronique?

Le Haut Comité d'Etudes et d'Informations sur l'alcoolisme créé en 1955 s'est aperçu que les preuves dont on disposait étaient nettement insuffisantes. Aussi a-t-il entrepris des études dans différents services hospitaliers.

L'étude étiologique de ces cirrhoses semble prouver que 80 à 85 p.cent étaient bien d'origine alcoolique.

Etiologie de cas de cirrhoses observées en 1954-57 dans le Service du Pr. CAROLI Hôpital St Antoine (49)

Etiologie	Nombre de cas	Pourcentage
Alcoolique	420	83
Douteuse	18	3,6
Virale	18	3,6
Biliaire	18	3,6
Hémochromatose	16	3,1
Méditerranéenne	9	2
Cardio-vasculaire	6	1,1
TOTAL	505	100

Certains ont rétorqué que les Médecins Français appellent "alcooliques" des cirrhoses d'étiologie inconnue. Cependant il est un fait : c'est que la consommation d'alcool par adulte en France est supérieure à celle des autres pays.

Consommation annuelle de boissons alcoolisées
en France et à l'étranger par adulte d'après :
"Alcool, alcoolisme" de Sully LEDERMAN (49)

Années	Pays	Consomma- tion tota- le en li- tres d'al- cool pur	dont		
			Vin en litres	Bière en li- tres	Spiri- tueux en l. alcool pur
1950-54	France	30	200	25	3,8
1951	Italie	14,2	130	4,5	1,1
1950-54	Suisse	12	50	66	1,6
1951	Belgi- que	8,8	8	160	1,3
"	G.B.	8,5	1,5	137	0,8
"	Alle- magne				
"	Féd.	5,1	12	66	1,6
"	Suède	5,1	2	36	3,6
"	Dane- mark	4,9	2	100	0,6
1953	Norvège	3	2	17	1,5
1954	Finlan- de	4,8			
1946-48	Hollan- de	1,8			

En France cette consommation convertie en
vin de 10° est de 700 cm³ par adulte et par
jour.

Les Médecins Français estiment qu'il faut
une absorption quotidienne deux à quatre fois
plus élevée pour provoquer une cirrhose al-
coolique.

Mais on sait ce que valent les statistiques.
Aussi l'I.N.H. s'est-il efforcé de répondre à
cinq questions :

1 - Les malades considérés comme cirrhotiques alcooliques buvaient-ils plus que des témoins non cirrhotiques de même âge, même sexe et même milieu social.

2 - Ces malades étaient-ils nourris convenablement. Autrement dit ces cirrhoses ne sont-elles pas liées à une carence associée.

3 - Au moment de la décompensation de la maladie, on observe une diminution de la ration alimentaire. Cette diminution est-elle la cause ou la conséquence de cette décompensation ?

4 - Est-il possible de définir une dose d'alcool cirrhogène ?

5 - Enfin quelle est la part du vin dans l'intoxication alcoolique.

Les enquêtes ont été effectuées à Paris, Marseille et Nantes.

I°- Résultats des enquêtes (49)

	Paris		Marseille		Nantes		
	Cirrho- ses	Témoins	Cirrho- ses	Témoins	Cirrho- ses	Témoins	
Nombre de cas	47	47	45	45	24	24	Identique
Sexe masculin	26	26	39	39	12	12	
Sexe féminin	21	21	6	6	12	12	
Age moyen	54,3	53,8	53,7	53,9	52,9	53,1	Différences non signifi- catives
Protéines	100	92	119	114	70	86	
Calories	2.910	2.750	3.370	3.310	2.255	2.785	
Gr.d'alcool	198	72	212	84	174	72	Différences très signifi- catives
Poids et taille - Activité physique - Situation familiale - Niveau de vie	Situation sociale -				Différences non significatives		

Dans ce tableau aucune différence notable sauf pour la ration d'alcool qui est deux fois et demie plus élevée chez le cirrhotique alcoolique.

2°- Dose cirrhogène

Tableau classant par rations croissantes d'alcool les 116 cirrhotiques et les 116 témoins (1)

	Cirrhoses	Témoins
Moins de 80 g	1	59
80 à 160 g	51	50
Plus de 160 g	67	7
TOTAL	116	116

Sur 116 malades, un seul a déclaré consommer moins de 80 g d'alcool donc moins d'un litre de vin à 10°.

Par contre beaucoup de témoins déclarent en consommer de 80 à 160 g. Enfin peu d'entre eux en consomment plus de 160 g. Faut-il conclure que la dose cirrhogène moyenne est comprise entre 2 litres et 2 litres et demi ?

3°- Etude de l'incidence de la diminution de la ration alimentaire comme facteur de décompensation de la cirrhose alcoolique

Pas de diminution de la ration	50
Diminution de la ration précédée d'un signe évident de cirrhose	38
Diminution de la ration avant tout signe évident de cirrhose	28
Total	116

(1) Les chances de devenir cirrhotique en fonction de la ration d'alcool.

Dans 75 p.cent des cas (88 sur 116) la diminution de la ration alimentaire n'a pas provoqué la décompensation de la cirrhose.

4°- Part du vin dans la ration d'alcool des cirrhotiques

	Paris	Marseille	Nantes
Nombre de cas	47	45	24
Vin	79 %	79 %	91 %
Bière et cidre	10 %	7 %	8 %
Apéritifs et champagne	11 %	14 %	1 %

La part du vin serait donc de 80 à 90 p.cent de l'alcool ingéré, en faisant de plus cette remarque c'est qu'à Nantes le pourcentage est le plus important, or dans cette région où se récolte le Muscadet sont cultivés beaucoup d'hybrides.

Tels sont les chiffres. Peut-on en conclure que la consommation du vin très importante en France est la cause directe de ces cirrhoses et autres maladies alcooliques ? N'oublions pas que les études physiologiques jusqu'ici effectuées l'ont été sur la toxicité de l'alcool pur. Or il fut un temps où l'on prétendait que l'alcool n'apportait absolument aucune calorie à l'organisme. Les récentes études effectuées semblent prouver le contraire.

- Physiologie de l'utilisation de l'alcool

Pour TREMOLIERES et CARRE (70) "La contradiction apparente entre la bonne utilisation physiologique de l'alcool et ses méfaits cli-

niques tient aux conditions d'observation radicalement différentes du physiologiste et du médecin". Le physiologiste observe des animaux convenablement nourris, non accoutumés à l'alcool, à qui il fait ingérer des quantités ne dépassant pas 2 g/kg. Le médecin observe des être humains dont il ne connaît pas l'alimentation et qui ingèrent des quantités d'alcool deux à trois fois plus élevées.

A - Oxydation de l'alcool dans l'organisme (70)

Cette preuve de l'oxydation de l'alcool dans l'organisme a été démontrée par :

1 - ATWATER en 1902 par la méthode calorimétrique chez trois hommes, au repos et à l'exercice, dont l'un était modérément buveur et les deux autres abstinents. Pendant 4 à 9 jours, il leur fait absorber en 6 fois 6 verres de vin apportant 72 g d'alcool et 25 p.cent de la ration calorique par 24 h..

98 p.cent de l'alcool est oxydé : 2 p.cent sont éliminés par les poumons et les reins. L'énergie libérée est de 7,04 p.cent par gramme d'alcool ingéré.

2 - MELLANBY en 1919 par la mesure de l'alcoolémie sur le Chien et WIDMARK en 1930-32 sur l'homme qui démontrent que l'alcool est oxydé à une vitesse constante indépendante de la concentration (en dessous de 2 g par kg).

3 - Enfin par GREHANT en 1907 par la mesure directe de l'alcool oxydé, mesure reprise par E. Le BRETON et G. SCHAEFFER, puis par DONTCHEFF. Il fut établi que la vitesse de l'oxydation est indépendante de la dose chez la Souris, le Rat et le Chien entre 0,4 et

et 2,5 g/kg.

Par contre chez le Cobaye, le Coq, le Lapin la vitesse d'oxydation en est dépendante. Chez l'homme cette même vitesse n'est constante que dans certaines marges de concentration et pour la voie veineuse.

B - Démonstration de l'utilisation métabolique de l'alcool

- En 1929, ARIYANA et TAKASAH I constatent que sur de jeunes Rats ayant un régime protido-lipidique, une dose quotidienne de 1,25 g/jour entraîne un engraissement de 1,23 g par jour.

- NEUMAN, PRINGSHEIM, MENDEL et HILDITCH démontrent qu'en substituant de l'alcool (1-2 g/kg) à une partie de la ration glucido-protidique, le bilan azoté est maintenu.

- E. Le BRETON par l'emploi simultané de la mesure des échanges, du Q.R. et de la détermination directe de l'alcool oxydé prouve que l'alcool peut couvrir 50 p.cent des oxydations totales sans modification du M.B., qu'il n'a aucune A.D.S.

C - Facteurs modifiant l'utilisation de l'alcool

1 - Influence du régime alimentaire

Un régime protidique abaisse le C.E.O. d'environ 10 p.cent. Un régime lipidique de 40 p.cent, et un régime de glucides et lipides associés (30 p.cent glucides - 70 p.cent lipides), par contre, l'augmente de 40 p.cent.

Les acides gras fourniraient vis-à-vis de l'alcool des métabolites compétitifs alors

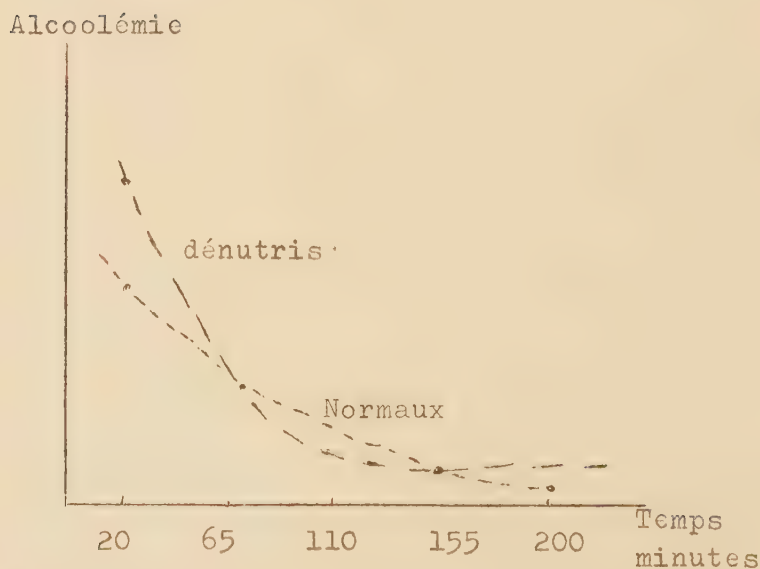
que glucides et acides aminés fourniraient les métabolites nécessaires à l'utilisation de l'alcool (69).

2 - Influences hormonales

Seule l'insuline réalise une augmentation parallèle du C.E.O.

L'adrénaline, la thyroxine réduisent d'environ 50 p.cent des C.E.O.

D - Courbe d'alcoolémie (71)



Evolution de l'alcoolémie après perfusion veineuse de 0,4g d'alcool/kg

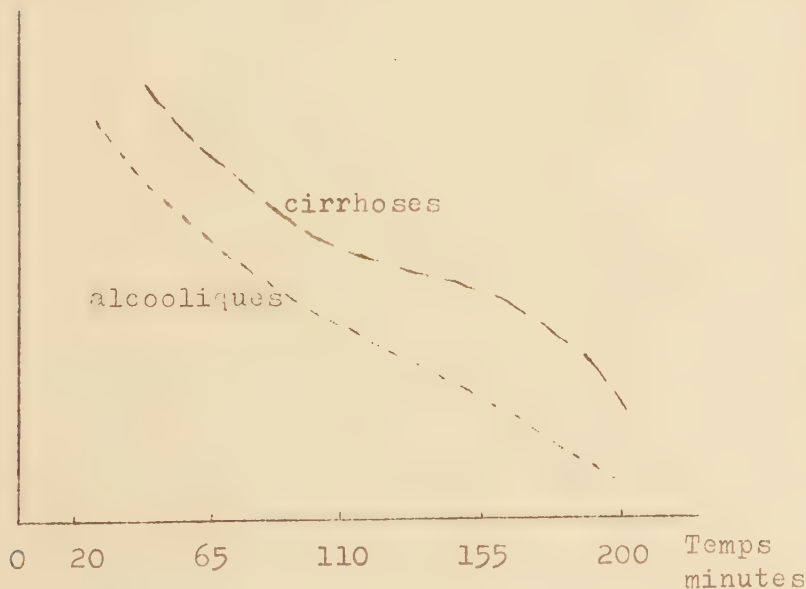
Chez le sujet normal, après la 20e minute la courbe peut être considérée comme une droite. L'espace solvant est de l'ordre de 90 p.cent du poids et le C.E.O. de 90 mg/kg.

Chez le dénutri, l'alcoolique et le cirrhotique, la courbe est une suite d'exponentielles.

L'espace solvant de l'alcool est environ 1,5 à 2 fois plus petit chez l'alcoolique et le cirrhotique.

L'alcoolique présente une dose d'alcoolémie 30 p.cent plus élevée que le normal.

Alcoolémie



E - Vitesse d'absorption de l'alcool

1 - Influence de la dilution de l'alcool

L'alcoolémie maxima est constatée avec des alcools concentrés.

2 - Influence de l'état digestif

a - Dilution gastrique

Après absorption de liqueur alcoolisée sucrée qui provoque un appel d'eau dans l'estomac l'alcoolémie chute brusquement pour se relever 20 minutes plus tard (70).

b - Pouvoir tampon - Acidité

NEWMAN, ABRAMSON montrent que la lente absorption de vins tels que le Porto pourrait s'expliquer par un pouvoir tampon plus élevé qui les fait séjourner dans l'estomac plus longtemps.

c - Influence des repas

C'est durant les repas et jusqu'à 2 heures après que l'alcoolémie s'élève le moins.

Par contre chez les individus à jeûn l'alcoolémie s'élève très rapidement.

d - Influence des divers nutriments

Par combinaison de l'alcool avec les acides aminés, il y a retard d'absorption.

Les graisses réduisent aussi l'absorption de l'alcool mais moins que les protéines.

Comme nous venons de le voir, les grandes études effectuées l'ont été sur l'alcool essentiellement.

Peut-on transposer ces constatations au vin ? Dès 1886 DUJARDIN-BEAUMETZ notait, chez le Porc, une action nocive plus importante après absorption d'une dilution alcoolique qu'après celle d'un vin (42).

En 1950, ROUGIE constate que, chez le Cobaye, le vin est moins toxique qu'une quantité correspondante d'eau de vie, cette dernière pouvant provoquer des troubles graves, parfois mortels.

Donc il existerait dans le vin des substances diminuant l'action néfaste de l'alcool.

En 1955 FLANZY et ses collaborateurs administrent à de jeunes Rats deux vins élaborés d'un même lot de raisins, mais dont l'un, au contact de parties solides de la vendange, et l'autre, non, constatèrent un retard de croissance chez les Rats nourris avec le second vin.

Peut-on dire que "pellicules et rafles contiennent des substances atténuant l'action de l'alcool dans l'organisme" ?

CAUSERET après administration pendant deux mois à 5 lots de Rats des boissons suivantes : eau, vin rouge naturel, eau de vie de ce vin obtenue par distillation normale, eau de vie du même obtenue par distillation sous pression réduite, alcool rectifié neutre, conclut que le vin n'a causé aucun trouble, alors que l'alcool a provoqué un ralentissement de la croissance.

Madame ASCHKENASY-LELU constate une inhibition d'activité plus importante chez des Rats consommant de l'alcool que chez des Rats consommant du vin.

Peut-on extrapoler ces constatations sur l'homme ? En France les populations alcooliques sont plus importantes chez celles consommant cidre et eau de vie que chez celles consommant du vin. Il en est de même en Italie.

Cependant parfois le vin est plus nocif. Le Pr de LEOBARDY constate dès 1918 différents troubles chez des personnes buvant des vins locaux de la région de Limoges et des Charentes. Ces phénomènes d'intolérance au vin appelé aussi par LOEPER "Syndrome du foie irritable" sont les suivants : sensation de gêne, de douleur dans la région hépatique irradiant vers l'épaule droite et les espaces intercostaux 1 à 2 heures après l'ingestion, météorisme, sensation de brûlures, baisse de la tension artérielle.

Ces phénomènes disparaissent avec la suppression du vin.

De plus de LEOBARDY met en évidence une recrudescence de l'alcoolisme dans les régions cultivant des hybrides. La même quantité de vin absorbée dans les régions de grands crus n'entraîne aucun trouble. Le degré alcoolique ne semble pas être en cause. Seuls les plants américains paraissent toxiques et particulièrement ceux produisant des vins rouges. Il semble aussi que l'emploi inconsidéré de SO_2 augmente les troubles.

Des expériences furent effectuées en Allemagne par BREICLER, REUTHER et WOLF sur des Poules. Pendant huit mois ces animaux répartis en 5 lots reçurent : eau, vins de cépages nobles, vins de cépages hybrides. Le volume de liquide ingéré variait de 100 à 250 cm^3 par jour. Seules les Poules absorbant des vins

d'hybrides présentèrent des troubles hépatiques allant de l'infiltration légère à l'atrophie grave et la cirrhose.

Donc la qualité du cépage joue aussi un rôle dans l'apparition de la cirrhose alcoolique.

Autre facteur qu'il ne faut pas aussi négliger : c'est la responsabilité du fer vinique dans la cytosidérose hépatique (4).

Dans la ration alimentaire normale il y a 10 à 15 mg de fer. L'absorption quotidienne du métal est aux environs de 1 mg.

Dans l'hémochromatose, les quantités de fer emmagasinées dans les organes sont considérables : de 20 à 50 g p.cent. Le coefficient de saturation de la sidérophiline est très augmenté.

Il semble qu'il existe un rapport évident entre la sidérose et l'éthylisme. On peut se demander si les sidéroses fréquentes chez l'éthylique ne représentent pas une phase discrète d'hémochromatose n'ayant pu terminer son évolution. Le régime de certains alcooliques riche en fer peut certainement engendrer une sidérose hépatique.

Ce régime est riche en fer car le vin en contient une quantité importante pouvant aller de 2 à 50 mg/l chez certains, sous forme de fer ferrique et de fer ferreux, qui, instable se transformera en présence d'oxygène en ferrique.

On peut donc considérer que cet apport considérable de fer alimentaire est responsable de cette surcharge ferrique et joue un

rôle dans la genèse de la cirrhose humaine.

En conclusion nous voyons que le vin représente au point de vue économique une fraction importante de la richesse du pays. Il serait difficile, comme certains le préconisent, de le supprimer.

Certes il n'est pas question de nier les méfaits de l'alcoolisme. On sait qu'une consommation d'alcool supérieure à ce qu'on tend à considérer comme la normale (c'est-à-dire dans les limites caloriques de 50 p. cent du M.B.) peut entraîner, selon les sujets et selon le produit alcoolisé ingéré, des manifestations cliniques très diverses tant dans leur localisation que dans leur pronostic cirrhose-polynévrite-encéphalopathies, ces différentes manifestations pouvant s'associer.

On peut alors se demander quelles sont, dans le déterminisme des manifestations cliniques de l'alcoolisme les parts relatives de l'alcool et des produits qui l'accompagnent, dans les boissons alcoolisées ou en tout cas quelle est l'action de ces produits associés (dont nous verrons la nomenclature au chapitre de la constitution chimique du vin) sur la toxicité de l'alcool.

Ont-ils un effet aggravant ? Ou au contraire antidotant, en tout cas dans certaines limites ?

Les techniques de production du vin (choix des cépages, état du sol, originel et après traitement, protection des cépages, techniques de vinification, produits ajoutés, vieillissement naturel ou artificiel) ont-elles une incidence sur l'équilibre alcool-autres corps ?

Telles sont les questions qui nous semblent devoir être posées avant de pouvoir affirmer ce qui semble évident ou qui n'est que simpliste : l'éthanol seul est responsable des effets de l'alcoolisme.

D'ailleurs il semble que le problème du vin n'est qu'un exemple du problème général des fermentations dans l'alimentation de l'homme (6).

On sait que l'évolution souvent inconsidérée des techniques a modifié profondément les produits des fermentations traditionnelles. Les grandes fermentations occidentales sont celles du pain, des fromages, de la choucroute et du vin. Or en ce qui concerne les deux premières, on les a considérablement dénaturés. Certains fromages n'ont que de lointains rapports avec leurs ancêtres.

En ce qui concerne le vin, il nous semble de bonne méthodologie de placer la fermentation en tête de cette étude.

Comment se fait-elle; A partir de quelles substances, à l'aide de quels organismes ; quelles sont les techniques utilisées pour la suivre ?

LE VIN

I - QU'EST-CE QUE LE VIN

1°- Du point de vue légal en France, l'article premier du décret du 19 août 1921 modifié par le décret du 9 décembre 1934 stipule que la dénomination de vin ne peut être réservée qu'au produit naturel de la fermentation du raisin frais ou de son jus.

De plus la Commission des Boissons du Secrétariat d'Etat aux affaires économiques, fixent ainsi les normes des vins considérés comme étant de bonne qualité (65).

Aspect : clair limpide, vif et d'une coloration normale suivant origine et degré.

Arome et saveur : franc de goût, suffisamment corsé, ne présentant ni astringence anormale, ni goût ou odeur "foxe"

Richesse alcoolique : degré alcoolique réel, exprimé en alcool "acquis" et vérifié par distillation.

Acidité volatile maximum : (anhydride sulfureux déduit) : 0,60 g par litre (exprimée en SO_4H_2).

Acidité fixe minimum

a - Vins métropolitains

<u>Degré alcoolique</u>	<u>Acidité fixe minimum</u> (par litre)
jusqu'à 9°5	4,1 g
de 9°6 à 10°	4 g
de 10°1 à 10°5	3,8 g
de 10°6 à 11°	3,6 g
de 11°1 à 11°5	3,4 g
de 11°6 à 12°	3,3 g
de 12°1 à 12°5	3,2 g
à partir de 12°6	3 g

Tolérance, en moins, de 0,2 g par litre pour les vins titrant au maximum 12°5, sans tolérance pour les vins titrant plus de 12°5.

b - Vins d'Afrique du Nord

<u>Degré alcoolique</u>	<u>Acidité fixe minimum</u> (par litre)
jusqu'à 11°	3,3 g
de 11°1 à 12°	3,1 g
à partir de 12°1	2,9 g

(sans tolérance)

Acidité totale maximum

a - Vins métropolitains

<u>Degré alcoolique</u>	<u>Acidité totale maximum</u> (par litre)
jusqu'à 11°	5 g
à partir de 11°1	4,6 g

Tolérance pour les vins nouveaux et jusqu'au 1er mars de l'année qui suit la récolte, de 0,3 g par litre.

b - Vins d'Afrique du Nord

Quel que soit le degré alcoolique, maximum 4,6 g par litre.
(sans tolérance).

Aptitude à la conservation

L'acidité volatile (anhydride sulfureux déduit) ne doit pas excéder, après passage à l'étuve (4 jours à 27°C), 1,5 g par litre.

Sucres réducteurs

Maximum 2 g par litre.

Sulfates

Maximum 0,7 g par litre (teneur exprimée en sulfate de potassium).

Chlorures

Maximum 0,5 g par litre (teneur exprimée en chlorure de sodium).

Anhydride sulfureux

Maximum 0,3 g par litre (total : libre et combiné).

Substances étrangères

Absence de traces anormales, de métaux lourds, la teneur en arsenic ne doit pas excéder 0,2 mg par litre.

2°- Du point de vue biologique

Il est assez difficile de donner une formule type du vin. Un vin d'Alsace ne ressemble nullement à un Bourgogne ou à une appellation de Bordeaux. Pourtant il existe entre eux des propriétés communes : présence d'alcool et de différents constituants que nous verrons

plus loin.

Cependant si la chimie nous a permis de séparer les différents constituants du vin, il ne faut pas oublier qu'il ne suffit pas de disséquer une matière quelconque pour en discuter les propriétés.

Le vin qui, ici, nous intéresse, forme un tout qui en fait une boisson douée de propriétés intéressant l'Hygiéniste.

Nombre de Médecins ne mesurent l'action du vin que grâce aux calories apportées par sa teneur en alcool. Certes il est exact d'écrire que 100 grammes de vin de qualité marchande moyenne donnent 60 calories. Il est vrai aussi que dans l'esprit de nombre de consommateurs un vin est d'autant meilleur qu'il est alcoolisé ! De plus l'Etat pousse les viticulteurs à produire des vins fortement alcoolisés, la vente se faisant au degré hectolitre.

En fait, le vin représente autre chose qu'une boisson alcoolisée. Le rôle biologique de l'alcool est même d'ordre secondaire.

Dans le produit fini, l'alcool est accompagné d'un nombre considérable d'autres corps plus ou moins complexes dont nous allons donner une liste, qui, pour n'être certainement point encore complète, ne montre pas moins l'évidence que le vin ne saurait se résoudre à une simple dilution alcoolique.

3°- Chimie du vin

Les progrès effectués par la physicochimie depuis 50 ans ont été appliqués dans l'étude du vin.

L'analyse chimique utilise dans le cas qui nous intéresse plusieurs moyens :

- . la chromatographie
- . le photomètre à flamme
- . le spectro-photomètre électronique
- . le pH mètre.

et l'analyse traditionnelle qui consiste à séparer et peser les différents constituants (11).

Notons malgré tout que si le chimiste a réussi à séparer les différents constituants du vin, il n'a jusqu'ici jamais percé les secrets de cette matière qui font qu'elle possède un goût et un bouquet particuliers.

Lorsqu'on effectue un dosage chimique du vin, on emploie toujours le modèle officiel de bulletin d'analyse conforme aux décisions de la Convention Internationale du 16 octobre 1912 et dont voici la nomenclature.

- Densité à 15°
- Alcool % en volume
- Alcool en poids
- Extrait sec à 100 p.cent
- Sucres réducteurs
- Sulfates en SO_4K_2
- Acide tartrique total
- Potasse totale
- Cendres
- Acidité totale en SO_4H_2
- Acidité fixe
- Acidité volatile
- Déviation
- Acide sulfureux

Ce protocole restant toujours en vigueur, il faut regretter qu'il ne soit plus complet

car il y manque quelques éléments nouveaux.

a) La densité du vin

Elle se mesure grâce à un aéromètre plongé dans le liquide ; elle est proche de celle de l'eau par suite de la présence d'alcool qui l'allège de tout ce dont l'alourdisent les autres substances.

b) L'extrait sec : permet d'apprécier la quantité d'eau contenue dans le vin. Mais il ne faut pas perdre de vue que les alcools et les acides volatils disparaissent eux aussi par évaporation.

La quantité d'eau présente est variable selon les vins : des $\frac{2}{3}$ au $\frac{4}{5}$ du volume total, d'où la possibilité pour d'éventuels fraudeurs d'augmenter la proportion d'eau. Heureusement cette manipulation est très facile à détecter grâce au déséquilibre apporté à l'ensemble des constituants.

La calcination permet encore de séparer les substances minérales des substances organiques qui elles se volatilisent. Il ne faut pas perdre de vue en plus que l'ammonium, substance minérale, subit le sort des substances organiques.

La quantité de substances minérales présente dans le vin varie de 1,5 à 3 g/litre selon les différentes appellations.

4°- Quels sont les différents anions et cations présents dans le vin (11)

I - ANIONS

a - Le chlore

En principe peu abondant : aux environs de

1/20 g/litre, peut cependant augmenter jusqu'au gramme, surtout dans les vins provenant de vignes plantées en bord de mer, ou encore par suite de manipulations frauduleuses : introduction de chlorure de sodium permettant d'effectuer un collage.

Légalement le taux ne doit pas dépasser 0,4 g/litre.

b - Le soufre

Sous forme de sulfates, on le trouve aux doses de 0,15 à 0,30 g/litre. Ce taux peut facilement augmenter car le soufre ajouté au vin sous forme d'acide sulfureux pour en permettre la conservation se transforme petit à petit en SO_4H_2 et en sulfates par oxydation.

La teneur maximale légale ne doit pas être supérieure à 0,37 g/litre sous forme de SO_4H_2 ou de sulfates.

c - Le phosphore

Présent aux concentrations variant de 0,02 à 0,3 g/litre, le phosphore est apprécié tantôt sous forme de P_2O_5 , tantôt sous celle de PO_4 ou encore sous forme de phosphate.

Il est à noter que ce corps est moins abondant dans les vins blancs : 0,02 à 0,16 que dans les vins rouges 0,05 à 0,3 g/l. Le 1/4 de cette quantité se trouve sous forme organique.

La quantité présente peut être parfois très augmentée par suite de l'apport en acide phosphorique dans la vendange pour faciliter la fermentation future. Mais cet apport n'est pas sans risque car en présence d'air cet acide phosphorique forme un précipité insoluble

qui constitue la casse blanche.

d - Silicium

trouvé sous forme de silice à la dose variant entre 15 et 20 mg/litre.

e - Bore

sous forme d'acide borique, il varie, lui aussi, entre 5 et 20 mg/litre.

f - Fluor - Brome - Iode

Ces trois anions n'atteignent pas 1 mg/litre.

h - Arsenic : à la dose de 1/100 mg/litre.

2 - CATIONS

a - Potassium

Apprécié sous forme d'oxyde de K, K_2O , de bitartrate de potasse, ou même de KOH, on le trouve au taux moyen de 1 g/litre.

b - Magnesium

taux moyen 0,10 g/litre.

c - Calcium et sodium

à des doses encore moins importantes.

d - Fer

Présent à la dose de 2 à 5 mg/litre, il peut parfois dépasser 20 mg/litre, nous en verrons la cause plus loin.

e - Cuivre

1 à 2 mg/litre, peut aussi augmenter dans les mêmes proportions.

L'augmentation de ces deux métaux peut parfois entraîner un double danger :

Lorsque le vin est aéré, il s'oxyde, le fer qu'il contient s'oxyde à son tour sous forme de phosphate avec formation d'un précipité.

Par contre si l'air vient à manquer, il se produit une réduction du cuivre avec précipitation par combinaison avec l'acide sulfureux.

Nous nous trouvons alors devant un double problème : le précipité de cuivre disparaît en présence d'air tandis que le précipité de fer disparaît en l'absence d'air.

f - Autres métaux présents dans le vin

Zinc
Manganèse
Aluminium
Rubidium

sont présents à la dose de 1 mg/litre

Etain
Titane
Vanadium
Strontium

à la dose de 1/10 mg/litre

Molybdène
Baryum

à la dose de 1/100 mg/litre

Cobalt {
Cadmium { à la dose du γ
Nickel {

Chrome {
Hallium { à des doses encore inférieures

5°- Autres substances trouvées dans le vin

A - Substances organiques

I°- Glucides

très abondants dans le jus de raisin, ils sont pratiquement totalement transformés en alcool dans le vin.

Parmi ces glucides se trouvent du saccharose, du glucose, du fructose et de l'arabinose.

Seul l'arabinose n'est pas attaqué par les levures et subsiste tel quel dans le vin quoiqu'à des doses peu importantes.

Le pouvoir rotatoire du vin est levogyre grâce à la surabondance de fructose. Si ce pouvoir dévie vers la droite, la preuve est faite qu'il y a eu fraude par introduction de doses massives de saccharose ou de glucose après que les levures aient effectué leur travail de fermentation.

Le dosage des glucides s'effectue d'après leur pouvoir réducteur : glucose, fructose et arabinose directement, saccharose qu'après hydrolyse permettant une transformation en glucose et fructose.

2°- Protides

En principe peu abondants, ils varient à des doses allant de 0,5 à 5 g/litre.

3 p.cent du total représentent les protéines proprement dites.

60 à 90 p.cent les polypeptides.

Enfin les acides aminés libres atteignent 10 à 25 p.cent du total dans les vins blancs

tandis que les vins rouges en contiennent 20 à 40 p.cent.

Reste l'azote sous forme ammoniacale qui augmente dans des proportions considérables dans la maladie de la tourne.

Si ce corps atteint 20 mg/litre (16,5 mg d'azote) le vin est considéré comme invendable (Décret du 28 juin 1938). Toutefois ajoutons cette double réserve, d'une part un vin tourné ne contient pas toujours une aussi grande quantité d'ammoniaque, et d'autre part de grands vins très sains peuvent dépasser ce maximum.

Exemple :

Tableau d'analyse de substances azotées exprimées en mg d'azote par litre de vin des environs de Bordeaux donné par CARLES dans la Chimie du vin (Collection "Que Sais-je")

	Vins blancs			Vins rouges		
	Moyenne	Minimum	Maximum	Moyenne	Minimum	Maximum
Azote total	185	77	377	330	143	666
Azote ammoniacal	5	0	14	17,9	1	71
Azote aminé	33,6	10	67	80	41	131
Azote amidé	2,6	1,1	7,3	3,48	1,4	5,6

En résumé les vins blancs avec une moyenne de 1,1 g/litre de matières protéiques en contiennent bien moins que les vins rouges : 2 g/litre.

Or ces protides proviennent surtout de la grappe et de la partie insoluble du grain, d'où la plus grande concentration dans le vin rouge qui reste plus longtemps au contact de la grappe lors de la vinification. De même on comprend que les vins de presse aient une concentration supérieure aux vins de goutte.

Pour certains, ces protides prouvent la qualité du vin, car ils représentent le principal aliment des levures et permettent donc une vinification complète et bien réglée.

Les acides aminés libres du vin sont représentés par presque tous les acides aminés connus avec une proportion élevée de proline accompagnée d'hydroxyproline, d'acide pyrrolidone carboxylique, parfois d'acide pipecolique. Parmi les autres acides aminés on trouve : lysine, arginine, histidine, ornithine, acide glutamique, acide aspartique, ces deux derniers étant accompagnés de leurs amides : glutamine et asparagine.

Restent les acides aminés neutres dont la leucine, valine, acide γ -amino-butyrique alanine, sérine, glycocolle, chréonine, ces trois derniers en quantité moins importante.

Enfin on trouve encore la β -alanine, l'ethanolamine, produits de dégradation et des acides aminés aromatiques : phénylalanine, tyrosine, tryptophane, sans oublier les acides aminés soufrés tels que cystine et méthionine difficilement décelables.

3°- Alcools

Représentant l'un des éléments essentiels, le plus important d'entre eux est l'alcool

éthylrique (70 à 130 g/litre). Les autres sont le méthanol (50 à 250 mg/litre), le propanol, l'isopropanol, l'isobutanol (100 à 250 mg/l) (le butanol en est normalement absent), des pentanols représentés par deux méthyl butanols, l'un méthylé sur le Carbone 2 : l'hexanol, et l'autre sur le Carbone 3 : l'heptanol.

On trouve aussi quelques dialcools tels que le propanediol 1-3 ou triméthylène glycol, le mésobutanédiol 2-3 ou mésobutylène glycol à la dose de 0,3 à 1,3 g/l, et l'isobutane-di-ol.

N'oublions pas le glycérol présent à la dose de 3 à 5 g/litre, l'inositol : 200 à 700 mg/l, le sorbitol et le mannitol.

A côté de tous ces alcools, existent enfin quelques aldéhydes dont l'éthanol et quelques cétones dont l'acétylméthyl carbinol (4 à 25 mg/l).

Toutefois, en pratique, lors des analyses effectuées sur les vins destinés au commerce la seule analyse effectuée est celle de l'alcool éthylique d'après la vieille méthode de Gay LUSSAC. Cependant de nos jours on a tendance à utiliser de plus en plus la pycnométrie et la chromatographie qui permet de déceler certains alcools méthyliques présents dans des vins provenant de cépages interdits et pourtant encore cultivés.

4°- Acides organiques

Ceux-ci sont très abondants.

Parmi les plus importants se trouve l'acide tartrique au taux normal de 2 à 5 g/litre. S'il est très important cet acide apporte au vin ce que les connaisseurs appellent la dure-

té. Par contre s'il disparaît complètement, le vin est considéré comme perdu, c'est le phénomène qui se passe lors de la maladie de la tourne.

Parmi les autres acides organiques on trouve de l'acide succinique, acétique, malique très important dans les vins nouveaux et qui se transforme en acide lactique durant la fermentation malo-lactique, l'acide citrique qui disparaît petit à petit et l'acide citromalique.

De plus il existe dans le vin des acides provenant de l'oxydation des glucides: acides gluconique, glycuronique provenant de l'attaque du glucose par la pourriture du raisin, l'acide galacturonique dérivant de l'acide glycuronique ; des acides correspondant aux différents alcools, l'acide formique, acétique, butyrique, propionique, glycérique. D'autres, plus instables, possèdent une fonction cétonique tels l'acide glyoxylique, pyruvique, cétoglutarique.

N'oublions pas les acides aromatiques tels que l'acide quinique, shikimique, mandélique, se trouvant dans certains cépages, les acides caféique, chlorogénique et parfois l'acide gallique et protocatéchique.

D'autres acides peuvent être parfois signalés tels l'acide glycolique. Par contre la présence d'acides oxalique, benzoïque ou salicylique prouve une opération frauduleuse telle que l'arrêt d'une casse ferrique ou une utilisation antiseptique.

Le dosage de ces différents acides est assez compliqué du fait de leur existence soit en partie libre soit en partie salifiée, les

uns étant volatils, les autres fixes et du fait aussi de la présence d'acides minéraux dont il faut les distinguer.

Etude qualitative et quantitative

Le pH potentiométrique du vin est aux environs de 3 :

Dans le vin plusieurs acidités sont à considérer :

a - L'acidité totale : qui représente le total d'acidité ou somme de tous les acides organiques et minéraux s'ils étaient libres.

b - L'acidité libre représente la partie non neutralisée de ces acides, elle est mesurée par la somme d'alcali ajoutée au vin pour l'amener à un pH libre.

Les acides volatils sont mesurés grâce à la quantité d'acidité que l'on fait disparaître par distillation ou par entraînement à la vapeur.

Le dosage des acides organiques fixes est effectué soit indirectement en se servant de l'alcalinité des cendres, soit directement par leur effet tampon.

L'acidité totale organique est aux environs de 100 mEq. Le dixième représente l'acidité volatile, en fait celle de l'acide acétique dont la teneur légale ne doit pas dépasser 22,5 mEq.

5°- Les colorants

Sont constitués par les Flavonoïdes : flavone, flavanols, flavanones, chalcones, aures, anthocyanes, catéchines.

Les vins rouges renferment cinq types d'anthocyanes dont surtout le groupe des trioxydes.

Les Flavonoïdes sont ordinairement liés au glucose. Les monoglucosides sont beaucoup plus importants que les diglucosides. De plus les diglucosides n'existent pas dans les cépages anciens, d'où la possibilité de discerner dans certains vins la présence d'hybrides.

En plus des flavonoïdes, on trouve certains corps qui en sont, soit les précurseurs, soit les dérivés, tels l'acide caféique.

6°- Diastases

Proviennent soit du raisin, soit des micro-organismes présents dans le vin.

Les plus courants sont les catalases, oxydases, investases, protéases, pectases.

7°- Vitamines

Seules sont présentes dans le vin les vitamines hydrosolubles.

a) Vit. B₁

Vitamine s'accumulant surtout dans la pulpe de raisin et plus abondante dans le vin rouge : 120 à 150 γ /litre que dans le blanc : 15 à 130 γ . Ce phénomène s'explique par le fait que le vin blanc reste moins longtemps au contact du raisin pressé. Cependant il est à remarquer que cette vitamine ne subsiste pas longtemps car elle est très sensible à l'acide sulfureux, or nous verrons plus loin quel usage on fait de cet acide en France.

b) Vit. B₂

a un taux variant de 100 à 200 γ /l dans les rouges et de 10 à 100 γ dans les blancs, pour la même raison que précédemment.

c) Vit. P.P

très abondante dans le moût (jusqu'à 3 mg/litre), cette vitamine est utilisée par les levures puis abandonnée ensuite.

d) Vit. B₄

a un taux à peu près équivalent à la précédente.

e) Vit. B₅

en proportions plus importantes dans le vin que dans le moût car elle est synthétisée par les levures, elle oscille aux environs de 1 mg/litre.

f) Vit. B₆

à la dose de 0,05 à 0,8 mg/litre.

g) Vit. B₁₂

0,05 à 0,1 γ /litre

h) Vit. H 2 γ /litre

i) Mésosinositol

100 à 400 mg/litre dans les rouges et 300 à 800 mg/litre dans les blancs, le Mésosinositol représente une fraction importante des constituants du vin.

j) Vit. C : 30 mg/litre.

En conclusion : le vin par la ration d'alcool qu'il contient, apporte des calories. De plus ses différents constituants en font un produit qui, utilisé avec modération, peut amener à l'organisme différents éléments indispensables.

Pourtant tous ces chiffres ne représentent que des valeurs moyennes assez arbitraires, d'ailleurs, et si les réactions sont les mêmes (glycolyse etc...) les résultats analytiques terminaux varient pour une très grande part avec le sol, le climat, la fumure, les traitements, la technique de vinification, les produits ajoutés, toutes sortes de choses dont nous verrons plus loin les résultats bienfaisants ou malfaisants pour le consommateur.

II - LA VINIFICATION

Après avoir énuméré les différents constituants du vin, il nous faut étudier maintenant les modalités qui permettent de passer du jus de raisin ou moût au vin proprement dit.

Nous allons étudier ces différentes modalités ainsi que les produits qui en sont la cause et le résultat.

I°- Vendange et mécanisme de la maturation du grain

a - Choix des vendanges

Tout un chacun sait que les mois de septembre et d'octobre sont ceux de la vendange. Il n'est qu'à se rapporter au calendrier Républicain pour savoir que ce premier mois de

l'année s'appelle Vendémiaire et va du 22 septembre au 21 octobre.

Le grand problème en matière de vendange est de pouvoir fixer celles-ci afin d'obtenir la meilleure qualité possible. Trop souvent encore la fixation de la date des vendanges est empirique, le viticulteur se base sur ses connaissances gustatives et sur la possibilité pour lui d'avoir une main d'oeuvre itinérante à telle ou telle date, avant ou après tel ou tel voisin viticulteur comme lui.

Il existe de nos jours des moyens scientifiques pour fixer la date de la vendange.

- Cette date dépend de l'état de maturation du raisin.

Pour définir cet état les spécialistes ont l'habitude d'utiliser le rapport

Sucre
Acidité

appelé aussi Index de maturation (62).

Lorsqu'on étudie la courbe des sucres contenus par le raisin, on s'aperçoit :

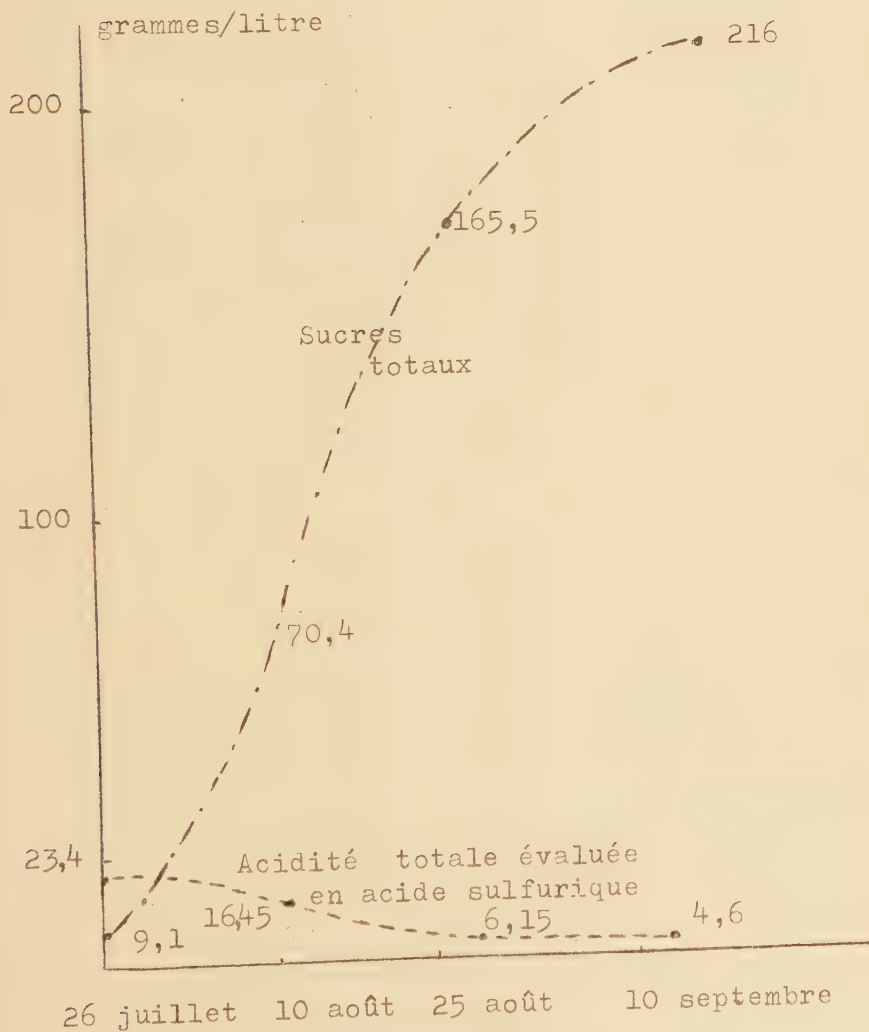
1°- que la quantité des deux sucres simples, glucose et fructose varie selon les cépages, le climat et les années

2°- que cette quantité augmente de la veraison à la maturité physiologique (jusqu'à 5 et 10 g/litre et par jour, pour se stabiliser ensuite et rester stationnaire.

Par contre si nous étudions maintenant l'acidité totale évaluée en acide sulfurique, on s'aperçoit qu'elle diminue en sens inverse de l'augmentation des sucres. Cette diminution de l'acidité totale est due à la dispa-

rition de l'acide malique.

Courbes représentant l'évolution des sucres
et de l'acidité totale pendant la période de
maturation (d'après les résultats empruntés
à VENTRE).



Ce moyen permet de fixer à l'avance la date des vendanges.

Durant la période qui va de la maturité physiologique à la maturité industrielle, l'acidité totale diminue aux dépens de l'acide malique, tandis que la proportion de sucres s'accroît par évaporation d'eau, le rapport se rapproche de l'unité.

L'influence du climat est remarquable sur ces phénomènes puisqu'il suffit d'un automne ensoleillé et chaud pour activer la photosynthèse et augmenter la proportion de sucre tout en diminuant la quantité d'acide malique.

Par contre un automne ensoleillé, mais froid augmentera la quantité de sucre, mais ne baissera pas celle d'acide malique. Le vin produit sera alors à la fois alcoolisé et acide.

Pratiquement ce rapport se calcule à partir de la teneur en sucres exprimée en grammes par litre et de l'acidité titrée en grammes de $\text{SO}_4 \text{H}_2$ par litre.

Certains oenologues conseillent de ramasser à intervalles réguliers, d'abord toutes les semaines, puis tous les 3 jours, 2 kg de raisin par fragments de 4 ou 5 grains sans choisir les grappes et à différentes hauteurs de cep, la cueillette se faisant sur une centaine de souches. Les grains sont ensuite foulés à la main puis pressés à la presse à main. Il ne reste plus qu'à déterminer la teneur en sucres et l'acidité.

Le dosage en sucre peut se faire de différentes manières : soit avec un mustimètre,

mais les résultats ne seront qu'approximatifs, soit avec un réfractomètre, appareil plus précis.

Le dosage de l'acidité totale se fait, soit par l'usage de liqueurs titrées, soit par la méthode électrométrique avec l'Ionomètre de Bremond.

Lorsque les teneurs en sucres et acide sont de plus en plus constantes, on peut estimer que la vendange est mûre.

b - Cueillette et transport

Il est nécessaire, pour obtenir un produit de qualité, de surveiller très soigneusement la conduite de la vendange : éviter d'arracher les grappes afin de mettre en cuve le minimum de rafles, éviter aussi de souiller ces grappes avec la terre, etc...

La cueillette doit se faire par beau temps, sec et chaud, de préférence quand le soleil a fait disparaître la rosée, une vendange humide entrant plus lentement en fermentation.

Le raisin sera déposé dans des paniers étanches pour éviter au jus de raisin de couler et à la boue de pénétrer.

Le transport au cellier se fera de préférence en bennes, compartes ou hottes propres pour éviter la prolifération de différentes bactéries nocives.

On effectuera un triage dont le but est de supprimer les grains verts, avariés, pourris.

Ensuite on foulera le raisin afin de libérer le jus sucré renfermé à l'intérieur des grains. On évitera un foulage trop brutal qui

écraserait les pépins et déchiqueterait les rafles.

Certains viticulteurs ne pratiquent pas le foulage. Ce foulage peut être fait soit à pieds nus, moyen très utilisé autrefois et qui a l'avantage de rompre les pellicules sans écraser les pépins dont les huiles peuvent communiquer un goût désagréable au vin. De nos jours le foulage s'effectue grâce aux fouloirs mécaniques, soit à cannelures, soit à lames, soit encore à noix à profils conjugués. Il existe aussi des fouloirs égrappoirs permettant l'élimination de la rafle.

Action du foulage

Le foulage permet aux levures se trouvant sur les pellicules d'être entraînées dans le jus et de s'y multiplier. Cet ensemencement assure un départ rapide de la fermentation.

De plus le foulage écourté la durée de la fermentation et de la vinification. Il facilite la macération et la dissolution dans le vin de substances présentes dans le marc ; libérant les pépins, il permet aussi la dissolution des substances astringentes.

Ce procédé offre des avantages les années où la couleur est faible et où les vins manquent de fond.

Par contre les années où le raisin est riche en tanin, le foulage présente de gros inconvénients.

Pour certains cette opération augmente les phénomènes de macération qui devront être compensés par des cuvaisons plus courtes.

Lorsqu'on veut obtenir des vins souples, il est nécessaire que la fermentation soit rapide. Or elle ne peut l'être qu'à condition que le jus soit extrait au maximum par un foulage aussi complet que possible (63).

Certains viticulteurs ne pratiquent pas le foulage. FLANZY, qui en est partisan, explique que la fraction qui s'écrase sous le poids de la vendange permet à une petite quantité de jus de se libérer et de permettre une fermentation génératrice de gaz carbonique. Les raisins sous une atmosphère privée d'oxygène sont le siège d'une fermentation interne par leur propre cellule sans intervention de levures. C'est ce qu'on appelle la fermentation aromatique car elle dégage des arômes fruités, ou encore phénomène de macération carbonique. Après quelques jours de macération les raisins peuvent être foulés ou pressés.

(Mais le critère de la qualité à l'heure actuelle étant basé sur le degré, cette méthode va à l'encontre des intérêts des viticulteurs car avec cette méthode le degré baisse de 2 à 3 unités).

c - Egrappage

L'égrappage a pour but de séparer les grains de raisin de leurs rafles. Cette méthode qui a tendance à se généraliser était, à l'origine, pratiquée dans les régions de vins fins.

De nos jours différents moyens mécaniques sont employés : fouloirs, égrappoirs à hélices, fouloirs-égrappoirs centrifuges, ces derniers ayant l'inconvénient de malmener la rafle.

Avantages et inconvénients

L'égrappage permettant de réduire la vendange facilite le travail. La rafle représente suivant les cépages 3 à 6 p.cent en poids de la totalité de la grappe. Elle contient beaucoup de tanin et d'autres substances à goût herbacé. Elle ne contient pas de sucres. Donc en supprimant la rafle on obtient des vins moins riches en tanin, moins astringents, plus souples et plus fins, et de degré alcoolique plus élevé (0,5° environ). D'autre part la rafle fixant la couleur, l'égrappage accroît la coloration du vin.

Par contre avec la disparition des grappes qui augmentent la surface d'oxydation du moût, il se produit un ralentissement de la fermentation. Par ses nombreuses aspérités emmagasinant de l'air, la grappe permet aux levures de se multiplier. Le volume de marc étant plus important, les cuves s'échauffent moins et l'on risque moins d'arrêt de fermentation par augmentation de température.

Certains oenologues ajoutent que si la matière astringente apportée par la grappe rend les vins un peu durs et désagréables au début, sa présence permet une plus grande conservation de ces vins. De plus le bouquet caractéristique de certains vins est dû à la présence de tanin contenu dans la rafle.

Malgré tout sans établir de règle fixe, il faut tenir compte du cépage, du degré de maturité du raisin, des circonstances météorologiques et des qualités à obtenir.

L'égrappage est nécessaire si le vin obtenu sans cette opération est âpre et astringent,

s'il doit être vendangé avant maturité complète, si la quantité de moût est trop faible par rapport à la quantité de rafles (la proportion de marc doit être de 24 à 26 p.cent et celle du liquide 74 à 76 p.cent selon de LAPPARENT).

Par contre si la proportion de marc est inférieure comme dans certains Bourgogne , on peut se dispenser de l'égrappage. Il en est de même avec certains cépages à rafle fragile comme l'aramon, ou dans certains pays subtropicaux comme l'Algérie où la fermentation est difficile à démarrer.

En conclusion : les opérations nécessaires pour effectuer une vendange correcte demandent un soin constant et l'aide de personnel qualifié permettant un démarrage correct de la vinification. Le viticulteur qui pratique une vendange sans prendre en considération le problème de la maturité physiologique, sans prendre soin de la façon dont doit être cueilli le raisin, sans étudier le problème de l'égrappage, va mettre sur le marché un vin qui ne présente pas toutes les garanties nécessaires. Ce produit de qualité inférieure sera certes acheté au même prix qu'un produit de qualité supérieure s'il présente le même degré hectolitre , mais la santé du consommateur en pâtira et c'est cela qu'il faut éviter à toute force.

2°- Le moût

Qu'est-ce que le moût?(57)

Le jus de raisin ou moût obtenu en pressant des raisins frais a une composition variable.

D'après le Dr GUYOT voici la composition moyenne (21) :

Eau pure	78
Sucres fermentescibles	20
Acides libres (tartrique, malique)	0,25
Bitartrate de potasse	1,50
Sels minéraux	0,20
Subst. albuminoïdes, huiles essentiellles, matières mucilagineuses	0,05
Total	1.00

Le jus de raisin contient deux sucres simples glucose et fructose dont la richesse est de l'ordre de 150 à 220 g par litre de jus. Cette quantité varie selon les cépages.

Les acides organiques sont représentés par les acides malique, tartrique et quelques traces d'acide citrique. L'acidité totale exprimée en $\text{SO}_4 \text{H}_2$ varie de 4 à 7 grammes par litre.

Les acides minéraux, chlorhydrique, sulfurique, phosphorique existent à l'état de sels neutres dans des proportions variant de 0,5 à 1 g par litre.

Les protides sont constitués par des acides aminés qui se forment par fixation d'ammoniaque sur les acides organiques cétoniques produits par le métabolisme intermédiaire. Quatre cinquième de l'azote total sont représentés par l'ammoniaque dans les raisins verts. A maturation, les pépins de raisin noir contiennent autant d'azote que la pellicule et deux fois plus que la pulpe, alors que dans les raisins blancs la pellicule en contient la majorité.

L'importance d'ammoniaque explique la grande quantité d'amines contenues par le grain : asparagine, glutamine et arginine qui domine.

Parmi les autres constituants nous trouvons encore les différents cations énumérés plus haut à propos du vin, les vitamines, les colorants.

Il est évident que les chiffres donnés ici sont des moyennes et que la quantité varie selon les cépages, le terrain, la latitude le micro-climat etc... Nous y reviendrons.

Ce moût, pour devenir vin, doit subir les effets de la fermentation, chapitre que nous allons aborder.

3°- La fermentation

La fermentation alcoolique est le phénomène qui permet au moût de se transformer en vin.

A - Rappel de la fermentation alcoolique

De prime abord ce phénomène paraît simple : si on ajoute, à l'abri de l'air, de la levure de bière à une solution de glucose, ce dernier disparaît peu à peu, et il y a formation d'alcool éthylique et dégagement d'anhydride carbonique. L'énergie nécessaire aux micro-organismes constituant les levures provient de cette réaction de dédoublement.

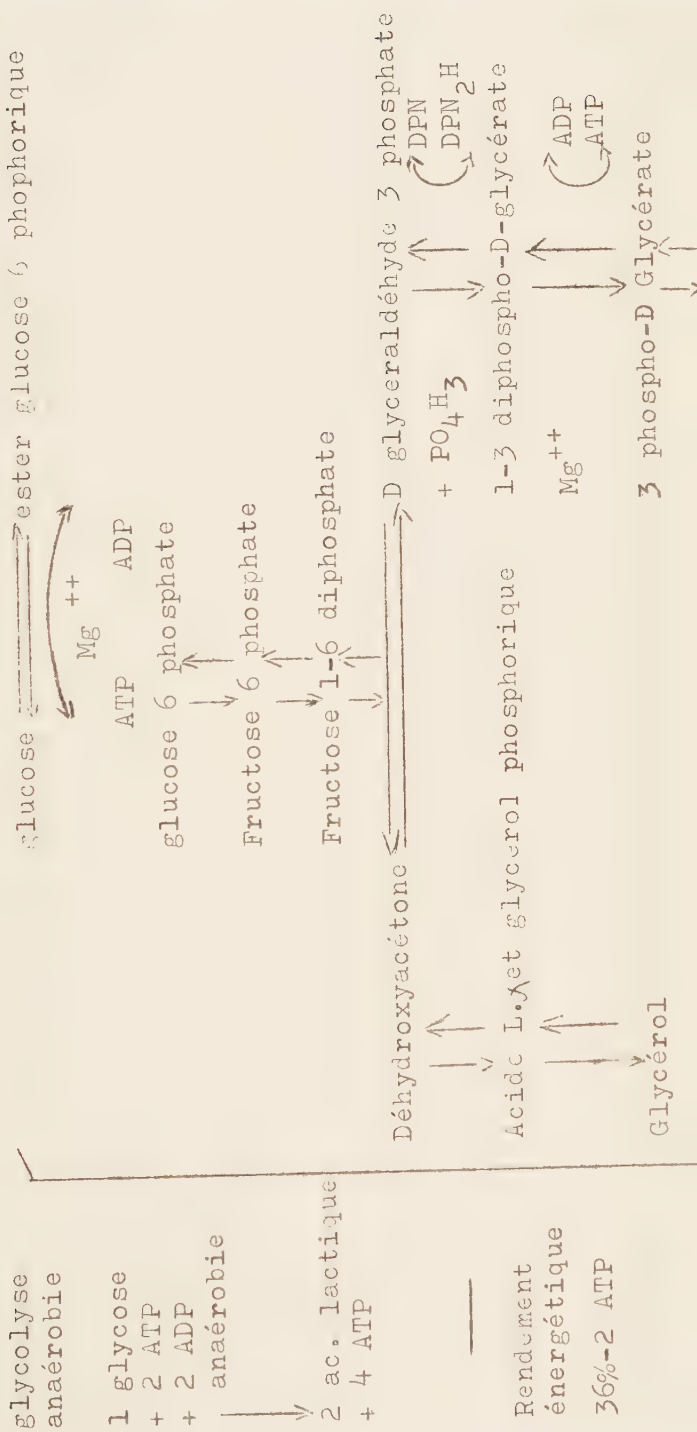
Si nous exposons cette solution glucosée et de levures à l'air, la réaction est différente, une partie du glucose est oxydée, tan-

dis que l'autre sert à la synthèse de différents composés grâce à l'oxydation de la première fraction.

Entre la dégradation du glucose et la formation d'alcool s'établissent toute une série de réactions intermédiaires qui ont pu être mises en évidence grâce à des procédés expérimentaux qui, hélas, s'éloignent plus ou moins des conditions normales de fermentation (52).

Différentes étapes de la fermentation

Schéma de la Fermentation alcoolique d'après TREMOLIERES (68)

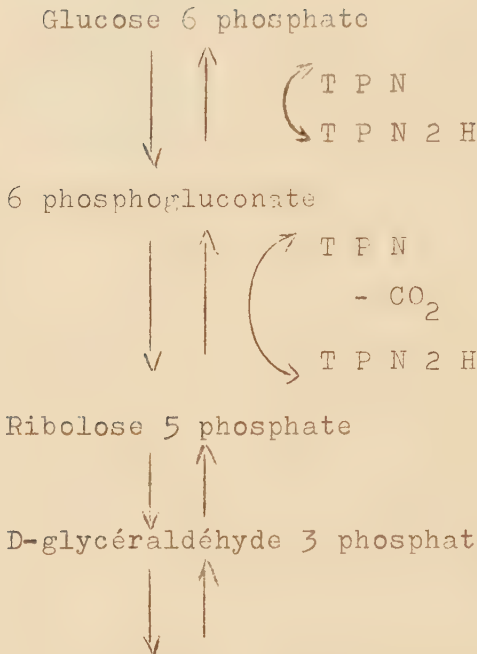


Les différentes étapes de la glycolyse anaérobie aboutissent à la formation d'acide lactique et de glycérol. La chaîne des enzymes de la glycolyse anaérobie se trouve dans le cytoplasme cellulaire. Le D.P.N représente le coenzyme principal. Il est inhibé par l'acide iodo-acétique et les métaux lourds ; le K et le Mn en sont, par contre, les activateurs principaux.

D'autre part ce schéma montre le faible rendement énergétique de la glycolyse anaérobie par rapport aux étapes aérobies du cycle de Krebs. La transformation d'une molécule de glucose en deux moles d'acide lactique ne produit que 2 moles d'A.T.P avec un rendement de 36 p.cent, alors que dans le cycle aérobie ces 2 moles d'acide lactique vont donner à la cellule l'énergie de 32 moles d'A.T.P avec un rendement de 70 p. cent.

A côté de la glycolyse anaérobie, existe aussi une glycolyse aérobie menant du glucose à l'acide lactique et qui est inhibée par l'acide iodo-acétique et le fluorure.

C'est à partir du glycose 6 phosphate que ces 2 voies divergent.



Cette dégradation oxydative fait intervenir un transporteur spécial d'hydrogène : le T P N ou coenzyme II. Le Ribolose 5 phosphate se transforme en D-glycéraldéhyde 3 phosphate et nous revenons ainsi à la glycolyse anaérobie.

B - Glycérol et alcool méthylique

Lors de la fermentation il n'y a pas que production d'alcool. Il y a aussi formation de glycérol. Or le glycérol est un élément constant du vin auquel il apporte onctuosité et moelleux. La quantité moyenne est de l'ordre de 6 à 8 grammes par litre.

Cependant une fraction du glycérol ne provient pas de cette fermentation : avant le démarrage de celle-ci le moût en contient, et ce grâce à un micro-organisme : le BOTRYTIS CINEREA.

Le rapport en poids $\frac{\text{alcool}}{\text{glycérol}}$ doit être compris entre 10 et 16,60 autre moyen de pouvoir dépister les fraudes.

Enfin le vin contient une infime fraction d'alcool méthylique. FLANZY a montré que cet alcool ne provenait pas des glucides mais des pectines. Un carbone porteur de 3 atomes d'hydrogène se détache en emportant un oxyhydride :



Cette production d'alcool méthylique se fait surtout au contact des grappes pendant la cuvaïson. Par conséquent il est plus important dans les vins de presse que dans les vins de goutte.

C - Cette fermentation alcoolique est possible grâce aux levures.

1°- Quelles sont les différentes levures qui permettent au moût de devenir du vin ?

Le moût contient une multitude de levures qui trouvent dans celui-ci tous les aliments dont elles ont besoin, à savoir : ammoniacque et acides aminés. Si le moût contient trop peu de protides, la fermentation s'arrête ; en ajoutant un peu de phosphate d'ammoniacque il est facile de la faire repartir.

Les levures vont détruire les glucides ; normalement le terme de l'oxydation devrait être l'acide carbonique mais la présence d'alcool dans le milieu va arrêter le travail de ces micro-organismes.

a - Principales levures trouvées dans le vin - leur origine

Elles se rattachent au groupe des Ascomycètes qui séjournent dans les terres des vignobles et vergers. Au cours des mois d'août et septembre, le vent et les insectes les déposent sur les raisins où elles adhèrent à la pruine. Lors du pressurage elles envahissent le moût.

Toutes les levures ont des propriétés analogues : elles fermentent glucose, fructose, maltose, saccharose, et partiellement le raffinose. Par contre elles n'attaquent pas le lactose, et sur le galactose leur action est lente et même parfois à retardement.

b - Différentes races de levures (58)

Les saccharomyces sont classés en 3 types principaux :

- ellipsoïdeus à cellules elliptiques
- cerevisiae à cellules ovoïdes
- pastorianus à cellules allongées en forme de saucisse.

On range dans chaque type les espèces à éléments semblables, mais qui diffèrent par leur taille. En fait, bien souvent, les cellules d'une culture ne s'accordent jamais sur un type mais sur plusieurs. De plus, on remarque que l'un d'eux existe en très forte proportion.

ex.: une culture âgée de 24 h contient une majorité d'éléments elliptiques. A 72 h, les éléments ont toujours la même forme, mais ont grandi.

Par convention : on peut comparer des cellules âgées de 72 h à la température de 25°.

Les espèces de type ellipsoïdeus sont nombreuses, celles du type pastorianus sont fréquentes, alors que celles du type cerevisiae sont rares.

Ex. : étude effectuée sur 4 vins de la vallée de la Loire par RENAUD

Vins d'origine	Nombre d'espèces isolées	Type Cerevisiae	Type Ellipsoïdeus	Type Pastorianus
Gris Meunier (Loiret)	6	1	4	1
Sauvignon (Cher)	4	0	1	3
Saumur (M.&.L.)	2	0	2	0
Pouilly (Nièvre)	5	0	5	0

c - Caractères de races

Ces caractères sont définis par le pouvoir alcooligène, le pouvoir agglomérant, la formation des voiles.

1/ Le pouvoir alcooligène

Il est un fait, c'est que la résistance des levures à l'action de l'alcool varie avec la race.

Au début de la fermentation apparaissent des levures en forme de poires ou citron appelées levures apiculées. Ces levures sont détruites par des doses d'alcool supérieures à

4 p.cent du milieu. Donc leur rôle est secondaire.

Par contre rares sont les races qui supportent des doses d'alcool supérieures à 16 ou 17°. La plupart supportent des doses comprises entre 10 et 15°.

Ex.: Etude d'ensemble reproduite par RENAUD dans la biologie du vin : moût titrant 262 g de sucres au litre.

Degré alcoolique	10-11	11-12	12-13	13-14	14-14½	14½-15	15
Nombre de races	6	2	21	16	11	5	1

Une levure est considérée de bonne race si elle résiste à de fortes concentrations d'alcool et si elle transforme le maximum de sucre dans l'unité de temps.

2/ Pouvoir agglomérant

Après fermentation les levures doivent former un dépôt. Si la formation de ce dépôt est lente et que le vin reste trouble, les levures employées sont de mauvaise qualité.

Ce caractère dépend de la race. Les levures qui s'agglomèrent le plus rapidement ne se trouvent seulement que dans certains vignobles tels la Champagne.

3/ Formation de voiles

Toutes les levures forment des voiles sur un milieu fermenté. Dans certains le voile est

très mince, dans d'autres très épais. Parfois ce voile est fragmenté.

Ce voile est très important dans l'affinement de certains vins appelés vins de fleur, originaires du Jura, de la région de Cadix, Jerez etc... Les levures contenues dans ce voile sont capables de produire des aldéhydes par une oxydation lente et incomplète de l'alcool éthylique, tandis que diminue la quantité d'acides volatils. Cette action est surtout le fait des mycodermes.

d - Répartition des races dans le vin

Saccharomyces ellipsoïdeus est considéré comme race-type. Si on étudie plusieurs dépôts de vin, chaque dépôt présente une ou deux races communes et chacun une race spéciale.

e - Influence de la race sur la qualité du vin

Chaque vin possédant une race spéciale, est-il possible d'obtenir un vin différent si on ensemence le moût avec des levures sélectionnées d'autres vins ? Peut-on communiquer à l'un, les qualités de l'autre ? Cette expérience a été réalisée par RENAUD avec des levures prélevées sur un moût de Pouilly Fumé et ensemencées sur un moût de Pouilly sur Loire. Le résultat fut un vin d'un goût un peu différent du Pouilly sur Loire mais nullement comparable au Pouilly Fumé.

Par contre une autre expérience réalisée en 1942 sur un moût provenant d'hybrides : le Bertillé Seyve 450 et le Noah avec des levures de Pouilly Fumé a permis de constater une nette amélioration du goût de ces vins d'hybrides, ordinairement désagréable.

f - Influence du milieu sur les levures

1°- Agents physiques

A - Température

Si les levures résistent à une température de -190° , par contre leur bourgeonnement s'arrête à une température comprise entre 40 et 45° . Cependant cette résistance est différente selon les races.

B - Pression

Les levures peuvent supporter des pressions de l'ordre de 1000 atmosphères.

C - Lumière solaire

Les ultra-violets peuvent détruire les levures.

2°- Agents chimiques

A- Alcool éthylique

Nous avons vu plus haut qu'une concentration d'alcool supérieure à 16° pouvait arrêter l'action des levures, ceci selon le principe de la loi d'action de Masse.

B - Sucres

sur un milieu titrant plus de 800 g/l, l'action des levures est nulle.

C - SO₂

Ce corps obtenu par combustion du soufre à l'air a une grande action sur les levures. Plus lourd que l'air, très soluble dans l'eau qui à 0° en dissout 80 fois son volume, le SO₂ est utilisé en France comme antiseptique, nous aurons l'occasion d'en parler plus lon-

guement. Il peut aussi arrêter la fermentation alcoolique par action sur les levures elles-mêmes, s'il est employé à doses fortes. De plus ce corps se combine facilement aux sucres, et au lieu de détruire les bactéries responsables de la fermentation secondaire, il permet à celle-ci de démarrer très facilement dès que la température s'élève. Ce fait est très souvent ignoré du viticulteur.

D - Benzoate de soude

A la dose de 500 mg/litre, ce produit stérilise définitivement le moût, d'où pas de fermentation possible. La vente du jus de raisin stabilisé avec cet antiseptique est absolument interdite en France (15).

E - Salicylate de soude

Autre antiseptique bloquant la fermentation par destruction des levures, il est prohibé en France (15).

F - Sels de cuivre

Si la vigne a subi des traitements anti-cryptogamiques tardifs, le moût contiendra une forte concentration de sels de cuivre. Or à dose supérieure à 100 mg/litre, le moût devient toxique et la fermentation s'arrête. Si les doses sont trop fortes, la fermentation sera neutralisée définitivement et la récolte perdue.

En résumé : les levures permettent la fermentation alcoolique. Le problème qui paraissait simple au départ l'est beaucoup moins en réalité. Certains oenologues ont essayé, pour obtenir une fermentation bien conduite, de sélectionner ces levures. Certes le résultat n'est pas négligeable. Le principe des levu-

res sélectionnées a même de plus en plus de partisans parmi les viticulteurs. Mais il ne faut pas perdre de vue que malgré tout, des vins récoltés depuis des années sans l'intervention de ces nouvelles méthodes ont présenté dans le passé le maximum de qualité. De plus les vins de qualité sont goûtés et appréciés pour certains caractères bien connus du consommateur. Par contre lorsqu'il s'agit de vins de consommation courante et d'un goût uniforme certains utilisent la méthode du levurage, si la vinification laisse à désirer. En réalité, cette méthode permet bien souvent d'employer des vendanges souillées et exposées aux maladies, d'obtenir un meilleur rendement, une clarification plus rapide. Quant à l'amélioration du goût, il ne faut pas espérer un miracle. Ceci a d'ailleurs un avantage, c'est d'empêcher la mise en vente de produits de basse qualité améliorés par l'emploi de cette opération, donc d'éviter la fraude alimentaire.

4°- Mais il n'existe pas seulement des levures dans le moût, il faut compter aussi sur l'existence de bactéries.

Celles-ci entrent en action une fois que les levures ont effectué leur travail.

A - Bactéries Anaérobies

Ce ne sont pas des anaérobies strictes. Elles se développent surtout quand la température de la cave s'élève.

Ces bactéries s'attaquent aux constituants fixes du vin : sucres résiduels, acides citrique, malique, tartrique et glycérol.

Seules les bactéries malo-lactiques ont un effet bienfaisant, alors que les autres altèrent la qualité des vins en produisant des acides volatils.

Origine de ces bactéries

Existant déjà sur le raisin et surtout sur ceux atteints de pourriture, on les trouve dans la terre des chais, les fragments de bois provenant des futailles, les morceaux de liège et aussi dans l'eau de lavage des bouteilles.

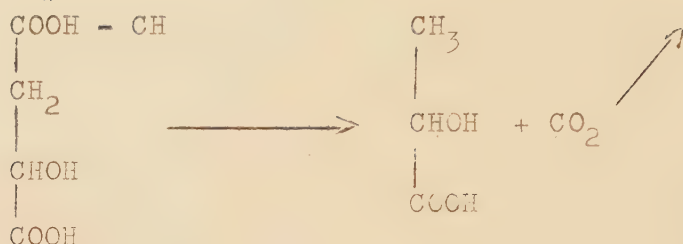
Il suffit d'une température assez élevée et de conditions favorables du milieu pour permettre un développement rapide de ces bactéries. Une acidité trop faible : pH supérieur à 3,5 et la présence de quelques grammes de sucres résiduels pour favoriser leur développement.

1 - Bactéries responsables de la fermentation malo-lactique

Beaucoup de viticulteurs remarquent que le vin "travaille" vers la fin du printemps, qu'il perd sa limpidité.

Ce phénomène est dû à la présence de bactéries malo-lactiques dont quatre races ont été isolées par MULLER-THURGAU et OSTERVALDER : *Bacterium Graule*, *B. intermedium*, *Micrococcus acidivorax* et *M. Variococcus* et quatre autres par RIBEREAU-GAYON.

Ces bactéries décomposent l'acide malique en acide lactique et en gaz carbonique suivant la réaction :



En fait cette réaction est complexe et s'effectue par deux voies différentes, qui pour JERCHEL, FLESH et BAUER sont possibles dans une même fermentation.

CHARPENTIER a révélé le premier : réaction de deshydrogénation, aboutissant à l'acide oxalo-acétique qui, décarboxylé par β -décarboxylase devient de l'acide pyruvique réduit à son tour en acide lactique par l'hydrogène libéré durant la première réaction.

Le deuxième phénomène dépend selon OCHOA de l'enzyme malique adapté à la fermentation de l'acide malique. Cet enzyme très répandu dans la nature, se trouve dans les cellules de *Lactobacillus Arabinosus*. Cette réaction nécessite la présence d'une Codeshydrogénase et d'un ion de manganèse.

Certains auteurs, comme SCHANDERL et RIPPEL, ont mis en doute la fermentation malo-lactique pour des raisons thermodynamiques. En effet le potentiel énergétique de l'acide lactique est supérieur de quelques calories à celui de l'acide malique.

Il faut donc considérer la rétrogradation de l'acide malique comme une réaction endothermique, secondaire de la croissance des bactéries.

Les conditions optimum de cette fermentation sont réunies lorsque le pH est compris entre 4,2 et 4,5, la température 20 à 25° et la présence d'oxygène.

L'excès d'anhydride sulfureux bloque la marche normale de cette fermentation.

Avantages et inconvénients

a - Avantages

. Pour le consommateur, il apporte un vin plus souple et moins acide, car pour les uns la présence d'acide malique est un facteur de verdeur et d'instabilité.

. Au vigneron, il apporte un vin plus stable qui ne pourra subir aucune modification ultérieure car tous ses composants auront été métabolisés.

Le problème de la conservation des vins dans le commerce sera simplifié car si par coupage on cherche un vin standard, le mélange de deux vins dont l'un a subi la fermentation malo-lactique risque d'entraîner le départ en fermentation de l'autre.

b - Inconvénients

Certains oenologues n'en sont nullement partisans, estimant qu'un vin souple peut être obtenu sans avoir recours à la fermentation malo-lactique, qui, pour eux, déséquilibre le vin et le rend plus vulnérable.

c - Pour l'homme que représente l'acide malique ?

Cet acide joue un rôle physiologique de premier plan dans le métabolisme intermédiaire

re. Dans un travail récent, CACHIN et NORMANN ont émis l'hypothèse qu'il avait un rôle dans la détoxication de l'ammoniaque et son association avec l'arginine. Ils pensent que : l'acide malique est un chaînon important du cycle de Krebs, car il représente une source d'énergie, permettant la synthèse de l'A T P et ainsi le déroulement de l'uréogénèse (66).

Cette notion devient capitale depuis que l'on connaît le rôle fondamental de l'intoxication ammoniacale dans la genèse de la grande insuffisance hépatique. Elle altère les réactions oxydatives et les processus de mise en réserve de l'énergie. La part jouée par l'acide malique dans la détoxication ammoniacale paraît primordiale : la déshydrogénation de l'acide malique donne de l'acide oxalo-acétique qui aboutit à l'acide cétooglutarique.

Lors de l'insuffisance hépatique la décarboxylation oxydative de l'acide α -cétooglutarique étant inhibée, une autre voie reste ouverte pour la fixation de l'ammoniaque. Elle aboutit à la formation d'acide glutamique et à la réoxydation de D.P.N réduit.

Que penser alors de la fermentation malolactique. Certains (SCAZZOLA) estiment qu'il faut la pratiquer jusqu'au bout afin de présenter sur le marché un produit naturel et agréable.

Les autres comme le Professeur JAULMES ou NEGRE ne croient pas aux bienfaits de cette fermentation.

Pourtant la quantité d'acide malique existant à l'origine commande la desacidification. En principe la diminution est de l'ordre de 0,75 à 1 g par rapport à l'acidité totale.

Cette desacidification est bénéfique pour les vins d'Alsace et les rouges de Bourgogne par mauvaise année.

Par contre les Champagnes appréciés pour leur fraîcheur s'en accomodent très bien.

Cependant les oenologues ne semblent pas être encore arrivés à manier cette fermentation au gré des besoins. Si le vin présente un excès d'acidité qu'il conviendrait de diminuer, les bactéries responsables tardent à entrer en action. Par contre si l'acidité est normale et que leur rôle est inutile, il est très difficile de les enrayer. Dé plus ces bactéries sont responsables de la transformation de la faible quantité d'acide citrique contenue dans le vin en acides volatils. C'est pourquoi l'acidité volatile qui aussitôt après la fermentation alcoolique, est comprise entre 0,2 et 0,49 s'élève à 0,5 et même 0,6 g/l. Il en est de même des sucres résiduels qui sont également transformés par ces bactéries avec formation d'acides volatils.

2 - Autres Bactéries

a - Bactéries responsables de la maladie de la tourne

Découverte en 1864 par PASTEUR et BALARD, apparaissant au microscope sous forme de bâtonnets et de filaments sinueux de 10 μ de long sur 0,8 de large, ces bactéries attaquent les sucres des moûts. Elles décomposent l'acide malique et l'acide tartrique et le glycérol. Leur action se manifeste sur des vins présentant les conditions suivantes :

acidité faible : $\text{pH} > 3,5$
présence de sucres résiduaux
excès de matières azotées (surtout les vins
issus de vendanges mildiouées)

Le vin atteint de cette maladie devient trouble, forme un dépôt, tandis que son acidité fixe diminue, son acidité volatile augmente jusqu'à 2 g/litre.

Pour prévenir les effets de ces bactéries on emploie l'anhydride sulfureux et le tanin.

b - Bactéries responsables de la formation de vins mannités

Ce sont le "Bacterium mannipoteum" isolé par MULLER THURGAU et OSTERWALDER et Bacterium Gayoni par DUBOURG et GAYON. Ces bactéries décomposent le glucose en acide lactique et acétique, et le fructose en mannite.

Les vins atteints de cette maladie sont surtout les vins algériens et méditerranéens.

Les mesures préventives prises sont, à l'heure actuelle, l'emploi de SO_2 et la baisse de température des cuves.

c - Bactéries responsables des vins amers

Maladie altérant surtout les vins rouges de Bourgogne, son étude a été entreprise vers 1893 par VOISINET sur un vin récolté à Bérù dans l'Yonne.

On remarque une baisse du glycérol de 3,92 à 1,63 g/litre. Le produit de décomposition est l'acroléine.

Les bactéries responsables attaquent aussi l'acide tartrique.

Cette maladie peut, à son début, être traitée par pasteurisation. Si l'amertume est trop avancée, on se sert de marc frais pour la faire disparaître.

d - Bactéries responsables des vins gras

On appelle vins gras des vins blancs qui sont faibles en alcool et tanin, fades, troubles et qui filent comme de l'huile.

Les travaux effectués à l'heure actuelle ne sont pas encore concluants car certains attribuent cette maladie aux bactéries malolactique. Le traitement consiste en l'emploi de SO_2 et du collage.

B - Bactéries aérobies

Bactéries responsables de la maladie de l'aigre.

Ces bactéries, appelées *Mycoderma aceti*, ont le pouvoir de transformer l'alcool en acide acétique. Elles se multiplient à une vitesse incroyable à la température optimum de 30° . Cette maladie est redoutable car il suffit de doses faibles d'acides 0,8 à 1 g/litre pour que la saveur aigre soit perçue.

On ne connaît pas de traitement à cette maladie.

Le commerce a l'habitude de pasteuriser ces vins piqués et de les mélanger à des vins sains pour les vendre sur le marché. Il n'apparaît pas que cette pratique soit acceptable.

4°- Le contenant

Après avoir parcouru l'étude de la fermentation alcoolique, malo-lactique etc..., il nous faut envisager maintenant les différentes modalités permettant d'obtenir cette vinification.

Une fois la vendange faite, le raisin foulé, égrappé ou non, la vinification va être différente selon que l'on veut obtenir du vin rouge ou blanc.

Le premier problème posé au vinificateur est celui de la propreté du contenant.

En effet le raisin, le moût, puis le vin vont séjourner dans différents récipients demandant un entretien soigneux.

Bien des altérations, comme nous l'avons vu plus haut, proviennent uniquement du manque de propreté du logement (9).

La première des choses est de mettre en état la cave afin d'éviter le développement des moisissures et bactéries. Un badigeon au lait de chaux additionné de 1 p.cent de sulfate de cuivre semble convenir. Il est préférable d'avoir un sol cimenté lavable et légèrement incliné pour éviter la stagnation des eaux usées.

Abordons maintenant le problème de la vaiselle vinaire proprement dite.

Deux possibilités sont offertes au récoltant en matière de contenant :

- soit l'emploi de récipients en bois, soit celui de cuves en béton.

- Seuls les petits propriétaires emploient encore exclusivement la futaille. Celle-ci présente de gros inconvénients au moment de l'emploi : nécessité de la faire gonfler, à l'avance, obligation pour éviter le goût du bois désagréable d'employer du carbonate de soude à 10 p.cent et de pratiquer un abondant rinçage à l'eau, puis méchage ensuite.

- Bien des exploitants utilisent de nos jours la cuve en ciment qui permet une étanchéité parfaite, un encombrement plus faible et des échanges de température, avec l'extérieur, meilleurs, à condition d'éviter la construction de cuves dont la capacité dépasse 200 hl.

Malgré tout il faut "affranchir" ces cuves, car le vin ne peut séjourner directement au contact du ciment.

Plusieurs méthodes sont employées :

1) Soit badigeon des parois avec une solution d'acide tartrique à 10 p.cent appliquée en 3 couches successives, mais ne peut-on émettre cette remarque : l'emploi de l'acide tartrique dans le vin pour relever son taux d'acidité est formellement interdit? Dans le cas qui nous intéresse, n'est-ce pas un moyen facile de relever ce taux d'acidité, quand il est trop faible ?

2) Soit emploi d'émulsions aqueuses de bitume purifié ne communiquant au vin aucun goût désagréable.

Pour le médecin lorsqu'on part de solutions bitumeuses, on soulève le problème de cancérisation à long terme. Est-il logique de permettre une telle méthode ?

3) Il est enfin un revêtement qu'il faut déconseiller particulièrement : c'est le fluosilicate de magnésium. Ce produit cède au moût ou au vin du fluor. Or l'on connaît la toxicité de ce corps pour l'être humain.

- Pour le nettoyage de tout ce matériel vinaire, la tendance actuelle va aux ammoniums quaternaires qui d'après TRUHAUT ne présentent jusqu'ici aucun danger et aucun accident de cancérisation signalé. De plus il faudra veiller à l'élimination de toute trace de rouille ou de vert de gris sur le matériel employé.

5°- Vinification en rouge (13)

Après la cueillette, le triage, le foulage ou non, l'égrappage ou non, le moût va être placé en cuve pour que s'effectue sa fermentation. Ces cuves peuvent être soit en bois, soit en ciment. Elles ne doivent pas avoir une capacité supérieure à 130-140 hl pour être remplies au 4/5 de leur hauteur en une journée afin de ne pas entraver la fermentation. Ces cuves sont soit ouvertes, soit fermées avec chapeau flottant ou submergé, systèmes qui mettent sous leur dépendance la marche même de la fermentation alcoolique, la dissolution des substances astringentes et de la couleur, la fermentation malo-lactique.

Les cuves fermées et à chapeau flottant empêchent le développement des bactéries aérobies. De plus le CO_2 forme un chapeau étanche. Par contre l'élévation de la température est plus importante d'où risques d'arrêt de la fermentation. Ceci peut être évité par le principe des remontages.

Les cuves fermées et à chapeau submergé seraient d'après certains le meilleur système, car la température est uniforme.

La cuve ouverte et à chapeau flottant est le premier système utilisé..

La cuve ouverte et à chapeau submergé n'offre pas plus d'avantages que la précédente.

Depuis que la vinification est devenue industrielle différents systèmes ont vu le jour tel que celui du lessivage automatique venu d'Algérie et qui assure une fermentation régulière, mais donne des vins plus durs.

1 - Comparaison des différentes méthodes

Dans les pays chauds on n'a pas intérêt à utiliser la cuve ouverte et à chapeau flottant car les bactéries aérobies se développent vite et le vin s'aigrit. Donc, là encore, la vinification dépend directement du climat.

2 - Durée de la cuvaïson

Dépend de la température extérieure. En année froide elle est bien plus longue qu'en année chaude.

3 - Décuvaïson

En principe celle-ci a lieu quand la totalité du sucre est transformée en alcool. Le vin sera alors soutiré à l'air surtout s'il est sujet à la casse.

Le vin obtenu ainsi s'appelle vin de goutte.

4 - Pressurage

Consiste à presser le marc pour en extraire le vin de presse. Le pressurage s'effectue

soit avec des pressoirs discontinus, soit des pressoirs continus. Ce vin de presse est beaucoup plus riche en tanin que le vin de goutte.

Exemple : d'après COUDON et PACOTTET sur le Pinot

Vin de presse : 1,51 g/litre

Vin de goutte : 0,44 g/litre

On peut effectuer deux ou trois pressurages successifs du marc.

Ensuite ces vins vont être mis en fûts et comme ils renferment encore un peu de sucre va commencer la fermentation secondaire.

6°- Vinification en blanc (13)

Vendange, foulage, égrappage, pressurage, sont les mêmes. Mais le pressurage a lieu immédiatement après afin de réduire au minimum le contact du jus avec le marc.

De plus on effectue un débourage qui consiste à débarrasser le moût des impuretés qu'il contient : terre, rafles etc...

Le débourage peut se faire par différentes manières :

a) par le repos

Dans ce cas il dure environ 24 h au moins. Pour arrêter toute fermentation durant cette opération on pratique le mutage : opération se faisant soit par soufrage, soit par sulfitage (8-10 g de bisulfite de potasse par hl de moût).

b) par collage

Collage à l'albumine, au sang, à la gélatine. On peut aussi employer le sable, le kaolin, la silice pure.

c) Débourbage mécanique

par tamisage ou turbinage.

La fermentation se fait à température basse aux environs de 20°. Elle dure 15 jours à 3 semaines.

La maturation du vin blanc se fait sous l'action d'une température aux environs de 4°, ce qui permet au vin de se clarifier.

Il est possible de faire du vin blanc avec des cépages rouges à condition de séparer le jus de raisin des pellicules.

La marche à suivre ensuite est la même que précédemment.

Cependant il devient nécessaire d'effectuer une décoloration du moût provenant du premier pressurage qui est rose.

Cette décoloration peut se faire de différentes manières :

a) soit par le gaz sulfureux à la dose de 0,2 à 0,3 g/l. Mais la décoloration obtenue n'est que passagère, d'où toujours réintroduire du SO₂ pour maintenir cette décoloration.

b) soit par le noir animal qui absorbe les matières colorantes.

c) soit par l'emploi simultané de l'aération et du noir animal, l'aération prolongée per-

mettant la précipitation de la matière colorante.

d) soit enfin par aération et sulfitage.

7°- Vins gris et rosés (13)

Les vins gris sont des vins blancs un peu colorés faits avec des raisins rouges, mais complètement pressurés. Les vins rosés sont des vins fabriqués avec des raisins rouges mélangés ou non à moins d'un cinquième de raisins blancs. La fermentation est mise rapidement en route, puis le moût est à son tour mis en fûts avant que la matière colorante ait eu le temps de se dissoudre.

III - CONCLUSION

Nous venons de poser les principes d'une vinification bien conduite permettant d'obtenir des vins propres à la consommation, non sans avoir cependant relevé quelques pratiques courantes de fraude.

Malgré tout, il ne faut pas croire que tous les vins puissent être lancés sur le marché. Le légiste, par le décret du 28 juin 1938, a codifié la vente et évité que certains vins puissent être consommés.

En effet sont considérés comme impropres à la consommation :

I°- les vins détenus par les producteurs ou négociants qui présenteraient par début d'acescence ou pour toute autre cause, une acidité volatile exprimée en $\text{SO}_4 \text{H}_2$ supérieure à 1,20 g/litre.

2°- Les vins présentant les caractères de vins piqués.

3°- Les vins atteints d'autres maladies avec ou sans acescence dont l'aspect et le goût sont anormaux, et caractérisés soit par une teneur en acide tartrique totale exprimé en bitartrate de potasse inférieure à 75cg/litre, soit par la présence de deux au moins des trois caractères suivants :

- acidité volatile supérieure à 1,50 g/l
- teneur en acide tartrique totale inférieure à 1,25 g/litre
- teneur en ammoniacque supérieure à 20 mg.

Mais ceci ne suffit pas. Un vin de qualité ne peut être reconnu comme tel que s'il contient tous les éléments que nous sommes en droit d'y trouver. Ceci est possible si le vinificateur sait conduire la fermentation.

Or il est reconnu aujourd'hui que "la fermentation des moûts doit être aussi naturelle que possible".

Le vin ainsi élaboré se situe au sommet de la qualité, alors que celui qui provient d'une vinification mal conduite représente un sous-produit.

Bien sûr, cette opération, parfois véritable tour de force, se heurte à des difficultés sans nombre.

C'est pour cette raison que certains opérateurs font appel à des procédés dont nous verrons plus loin la valeur.

Mais il est certain que ceux-ci portent préjudice à la valeur nutritive du vin et à sa

digestibilité, quand ils ne sont pas simplement fort dangereux.

Le Professeur René FABRE disait à Dijon en 1956, au Congrès de l'Association pour l'avancement des sciences :

"Si je veux demeurer optimiste, quoique vigilant, dans mes propos, comme dans mes observations, au sujet de la consommation des boissons fermentées naturelles et particulièrement du vin, préparé par nos excellents artisans, les vignerons qui suivent traditionnellement les préceptes qui leur furent inculqués, je ne saurais conserver, sans défiance cet optimisme, quand il s'agit de la consommation des vins fabriqués industriellement et pour l'obtention desquels, sont mises en oeuvre les ressources innombrables de la chimie et de la physique".

Cependant si le vin, comme chacun le sait, est produit par la fermentation spontanée du jus de raisin, la vinification est le résultat d'un certain nombre de transformations qu'il faut mentionner pour comprendre leurs répercussions.

Ces transformations englobent tous les procédés se succédant de la fertilisation des sols à la distribution du produit fini.

Ce problème sera évoqué au cours du chapitre suivant qui essaiera de dégager les idées actuelles sur la culture, la qualité du cépage, leur situation, et surtout le traitement des différentes maladies du vignoble.

LA CULTURE DE LA VIGNE

-:-

La culture de la vigne, de nos jours, forme un tout, et est sous la dépendance du climat et du micro-climat, de la géologie, de l'évolution de la vigne et du grain, enfin des traitements que ces deux derniers subissent.

I - CHOIX DU TERRAIN ET DU CEPAGE

A - Influence de la géologie

Les vignes européennes (*Vitis vinifera*) viennent dans tous les sols. Par contre les vignes américaines végètent dans certains sols surtout ceux riches en calcaire.

Quatre types de terrains se prêtent favorablement à la culture de la vigne (20) :

a - les formations calcaires d'origine secondaire telles la Champagne, la Bourgogne, la Touraine et le Saumur.

b - les formations primitives privées de calcaire : Beaujolais - Alsace - Muscadet - Coteaux de la Loire.

c - Les formations marneuses.

d - Les lits préhistoriques de certains fleuves tels la Gironde.

Malgré tout il serait faux de croire que ces différentes formations géologiques donnent dans leur ensemble des vins de qualité égale. La vigne subit aussi l'influence du sous-sol proprement dit.

Les racines pouvant capter les principes nutritifs jusqu'à 8 mètres de profondeur, la plante va pouvoir ainsi acquérir son originalité.

Les sols graveleux donnent des vins légers, subtils, délicats. Les cailloux, galets, débris rocheux influencent favorablement le sol parce qu'ils permettent une aération constante et un écoulement facile des eaux. Il est à noter que dans certains pays comme l'Alsace ou la Moselle, des apports annuels de pierre sont effectués par les viticulteurs (14).

Les sols calcaires "donnent des vins manquant de corps, mais très bouquetés et légers quoiqu'alcooliques". Ils conviennent mieux aux vins blancs. Certains assurent même que les crus calcaires pourraient être classés d'après la teneur du sol en ce minéral.

Les sols siliceux sont connus pour produire des vins fruités et légers tandis que les terrains marneux apportent de l'élégance et de la puissance.

L'homme n'est pas resté indifférent devant ces constatations et il n'a pas hésité à forcer la nature. Si on ne plante pas la vigne sur le roc ou sur les croûtes compactes qu'offrent certains espaces incultes, pour avoir un vin de qualité, il faut cependant un terrain relativement pauvre en humus et matières nutritives. Ce qui n'empêche pas la pré-

paration du terrain. Ne vit-on pas au XIXe s. des transports artificiels de matériaux effectués par des milliers d'ouvriers dans certaines régions comme la Côte d'Or ou la vallée du Douro.

En conclusion deux grands principes sont déjà à observer :

a) plus un sol est riche, moins il donne de grands vins

b) plus il est perméable, plus il produit de grands vins.

B - Influence du climat et du micro-climat

Il est notoire que la vigne ne peut s'accomoder d'un climat trop humide. La limite culturale en France suit le tracé de l'isotherme de 18° pour le mois de juillet, soit une ligne allant de St Nazaire à Laval, Alençon, Evreux, Beauvais, Laon, Mézières (14). Nous avons vu dans l'évolution historique que la vigne était cultivée jusque dans les régions scandinaves et par nécessité. De nos jours, avec les transports rapides et l'évolution du goût, il est absolument impossible de maintenir ces cultures septentrionales. Le consommateur a donc été protégé, de ce côté là, par les grandes découvertes du siècle dernier.

De même que la vigne est sous l'influence du climat, elle l'est aussi sous celle du micro-climat. En principe, au dessus de 550 m toute culture est impossible. En France, les vignobles sont généralement situés au dessous de 300 mètres d'altitude, exceptées cependant les exploitations chaudes du Massif Central et des Alpes. Les différences, même faibles,

d'altitude influent sur la qualité.

En Bourgogne, les vignobles à vins fins sont situés sur les coteaux à une altitude moyenne de 220 mètres, au dessus ou en dessous les vins produits sont de qualité moindre, la vigne étant exposée aux gelées printanières, aux maladies cryptogamiques donc aux traitements intempestifs.

Quant à l'exposition elle est différente selon la latitude. En Bourgogne une exposition à l'Est ou au Sud-Est est préférable éliminant rapidement rosées et humidité. Par contre dans les régions situées plus au Nord, la vigne pousse mieux, exposée au Midi.

Le micro-climat trouve son importance dans le voisinage des fleuves, nappes d'eau et forêts. Ceux-ci empêchent des refroidissements nocturnes trop brusques et régularisent la température. Les coteaux crayeux de Verzenay, Verzy, Milly ne produiraient pas de bons champagnes sans les forêts situées au dessus et qui entretiennent des réserves d'eau assurant une certaine fraîcheur.

C - Les cépages

Un cépage n'a toute sa valeur que s'il est cultivé dans le milieu (sol - climat - micro-climat) qui lui convient (14).

L'étude des cépages révèle deux faits importants :

I°- Par voie génétique, les chercheurs ont reconstitué les types archaïques qui sont à l'origine des cépages situés au nord de Lyon. Ceux-ci se rapprochent des prototypes sauvages.

2°- Par contre les lignes héréditaires de ceux situés dans la zone méditerranéenne sont, par suite d'hybridations accidentelles ou provoquées, plus nombreuses.

Le choix du cépage est un acte important de la culture. Il dépend du produit obtenu qui peut être très différent selon la région.

C'est ainsi qu'un cépage comme le Gamay donne des vins d'excellente qualité dans les coteaux porphyriques du Beaujolais, alors qu'il produit un vin médiocre sur les terrains calcaires et marneux de Bourgogne.

Chaque cépage, en plus des caractères spéciaux qui lui sont propres, acquiert des caractères généraux selon le milieu où il est cultivé. Certains donnent des vins riches en alcool, d'autres des vins faibles avec une acidité plus importante. Les vins issus de cépages différents présentent ainsi des qualités qui peuvent se compléter.

En général, les grands vins sont obtenus avec un seul cépage ou l'association de deux ou trois. Ainsi le Bourgogne Rouge est obtenu avec le seul Pinot, le Sauterne avec 80 p.cent de Sémillon et 20 p.cent de Sauvignon. Il peut y avoir des exceptions puisque le Chateauneuf du Pape provient du mélange de 13 cépages.

Les cépages utilisés en France sont divisés en trois groupes :

1°- Les cépages de grandes noblesse producteurs de vins fins tels le Cabernet, Sauvignon du Bordelais et du Sud-Ouest, le Pinot noir de Bourgogne et Champagne etc...

2°- Les cépages complémentaires de qualité tels la Muscadelle du Sud-Ouest, le Malbec et le Mulot, le Mauzac de Gaillac etc...

3°- Enfin quatre cépages producteurs de bons vins régionaux : le Poulsard du Jura, le Sylvaner d'Alsace etc...

On peut donc déduire qu'un excellent cépage dans une région peut l'être bien moins ailleurs, étant sous la dépendance du sol et du climat.

De nos jours on peut considérer que bien des vignobles sont composés de cépages bien adaptés à leur milieu. Le producteur de vins a intérêt à en cultiver un nombre limité. Cette tendance est accentuée par une disposition du Code du vin faisant intervenir la notion de qualité. Dans chaque région, les cépages sont classés en cépages recommandés, autorisés, tolérés temporairement et interdits.

Nous abordons ici un chapitre important car la loi n'est nullement appliquée. En effet les cépages interdits sur le territoire métropolitain et en Algérie sont : le Noah, l'Othello, l'Isabelle, le Jacquez, le Clinton, l'Herbemont qui en principe devaient être arrachés avant le 1er décembre 1956. Les viticulteurs qui en possèdent encore encourent selon l'ordonnance n°59-125 du 7 janvier 1959 des peines allant de la simple amende pénale et fiscale à l'emprisonnement de 10 jours à 3 mois en cas de récidives. Comme nous l'avons dit plus haut ces lois ne sont nullement appliquées, chose encore plus aberrante, il existe une association des producteurs d'hybrides prohibés.

Ceci nous amène à poser le problème général des hybrides. Les hybrides proviennent du croisement de deux espèces distinctes. L'hybridation peut être accidentelle, provoquée par le vent ou les insectes, ou artificielle, lorsqu'elle est faite par le viticulteur. Le but de l'hybridation était d'améliorer les vieux cépages français en réunissant les mérites de deux cépages. Ce fut Louis BOUSCHET de BERNARD et son fils qui en 1829 obtinrent les premiers hybrides à partir de certains cépages méridionaux. A l'étranger le suisse MULLER-THURGAU et l'Allemand OBERLIN réalisèrent des hybrides à partir de Rusling et de Sylvaner. La crise phylloxérique permit aux hybrides de se développer. En effet les espèces américaines porte-greffes n'ayant pu donner de bons résultats, il fallut les améliorer. On trouva ainsi de nouveaux porte-greffes en procédant à des hybridations entre espèces différentes, y compris le *Vitis Vinifera* (14).

Une autre cause de l'introduction d'hybrides fut la mauvaise qualité des vins obtenus à partir des cépages américains dits producteurs directs. Par hybridation on améliora ces producteurs. Enfin la dernière cause de l'introduction d'hybrides est leur résistance aux maladies cryptogamiques, au phylloxera. Ceci aida à la création de très nombreux hybrides. Malheureusement ces hybrides dits producteurs directs produisent des vins impropres à la consommation. Il en existe des milliers dont la plupart sont le résultat de la recherche de nombreux vignerons qui se sont bien gardés de donner leur recette.

On estime à l'heure actuelle que les hybrides occupent à peu près 20 p.cent de la surface cultivée en vignes.

Or les vins qu'ils donnent devraient être considérés impropres à la consommation, contenant tous des anthocyanes mono-et diglucosides. Certains pays comme l'Allemagne refusent absolument la vente sur leur sol de vins d'hybrides. Il fallut donc en France trouver un moyen de les éliminer, du moins du commerce. Ce moyen fut trouvé grâce à RIBEREAU GAYON, qui pour cela, utilise la chromatographie. "Il a montré que la matière colorante des cépages vinifera est uniquement composée de monoglucosides du malvidol alors que les hybrides contiennent en plus des diglucosides, dont l'un le diglucoside du malvidol est révélé sous rayons ultra-violets. Il est à remarquer cependant que tous les hybrides ne le contiennent pas puisqu'il est complètement absent du *Vitis berlandieri* vigne américaine (18).

Or ce caractère de présence du diglucoside du malvidol est un caractère dominant, donc qui apparaît dans tous les hybrides de première génération, alors que son absence est un caractère récessif qui peut cependant, par croisements successifs avec *Vitis vinifera* réapparaître.

Mais comme ce sont surtout les hybrides de première et de deuxième génération qui sont employés, le caractère dominant n'a pas disparu et la recherche est facilitée.

La station oenologique de Bourgogne a prouvé que la présence de ce diglucoside affirmait la preuve de la nature hybride d'un raisin ou d'un vin. Cette présence est révélée sur le papier chromatographique grâce à la lumière de Wood, et donne une tache dotée d'une fluorescence rouge-brique caractéristique. La méthode est très sensible et permet

de déceler des taux de 0,1 p.cent d'hybride (rouges) (25).

D - En conclusion de ce chapitre, il est à souhaiter que certaines mesures soient prises dans l'intérêt du consommateur.

D'abord il est à souhaiter que la plantation de la vigne n'ait lieu que sur des terrains susceptibles de permettre une culture appropriée ; qu'une nomenclature des terrains soit effectuée pour les vins de consommation courante comme elle l'est pour les vins d'appellation contrôlée. Puisqu'il est prouvé que les vins de plaine ne présentent pas toutes les garanties voulues, il conviendrait de les supprimer. Mais nous avons vu plus haut que du fait de la séparation de l'Algérie et de la tendance actuelle à refuser à ses vins un visa d'entrée en France, la production française répond juste aux besoins, que d'autre part le goût des consommateurs semble aller aux vins faibles, il est probable que la surface plantée ne diminuera pas ces prochaines années. Qui plus est, les plantations effectuées en plaine en France méditerranéenne semblent prendre un jour nouveau.

En effet cette région bénéficie depuis quelque temps d'une irrigation à l'échelle industrielle, irrigation mise en valeur par la Société Bas-Rhône-Languedoc. Son initiateur, le président Philippe LAMOUR demandait en 1946 l'autorisation d'irriguer 250.000 hectares. Le problème était simple puisque l'eau était captée sur le Rhône et que des barrages réservoirs étaient construits sur les rivières méditerranéennes telles l'Orb (37).

A l'origine le projet s'appuyait sur la limite de la culture de la vigne. Ainsi les 170.000 ha de vigne devaient devenir 31.000 ha de vergers, 31.000 ha de cultures maraîchères, 21.000 ha de cultures industrielles, 37.000 de cultures fourragères, 20.000 de céréales secondaires, 14.000 de riz et 15.000 de cultures faiblement ou non irriguées (10).

De plus la loi interdisait formellement l'irrigation des vignes. Qu'en est-il devenu depuis. En juin 1963 à la demande de la Compagnie Nationale d'aménagement de la région Bas-Rhône-Languedoc, le Ministre de l'Agriculture a autorisé l'irrigation des vignes à appellation contrôlée pour lesquelles les textes de classement ne comportent pas l'interdiction d'irrigation, les V.D.Q.S. et vignes de consommation courante (7).

L'interdiction avait un objectif économique et tendait à limiter les plantations. Grâce au décret du 30 septembre 1953, l'irrigation du vignoble avait été exclue des contrats d'irrigation passés avec la Compagnie.

Mais depuis ? la proximité du Marché Commun, une rentabilité certaine due à l'indépendance algérienne, une contre attaque à la production italienne qui ne connaît aucune restriction ont amené peut être le législateur à faire marche arrière. De toute façon les essais ont eu lieu avant qu'il ne donne le feu vert puisqu'en novembre 1962, 6.195 ha de vignobles étaient déjà irrigués (17).

Voilà qui va à l'encontre, bien sûr, du vignoble poussant sur terrain sec. Mais peut-être cela permettra-t-il comme l'écrit le professeur JAULMES de fournir des vins de petits degrés qui diminueront les risques de

cirrhose alcoolique (30).

Malgré tout, irrigation ou non, il nous faut insister aussi sur l'influence du climat et du micro-climat et sur ces hybrides producteurs dont nous avons parlé plus haut. Le vin n'a nullement besoin de représentants nocifs et de mauvaise qualité. Puisqu'il est prouvé que le vin d'hybride de par le méthanol qu'il contient (entre autres) porte atteinte à la santé, il est à désirer qu'il soit formellement proscrit. N'ajoutons pas aux méfaits de l'alcool celui d'un alcool poison. Comment se fait-il qu'il puisse y avoir sur le marché et surtout sur le marché régional des vins d'hybrides. Pourquoi la loi n'est-elle pas appliquée ?

II - EVOLUTION DE LA VIGNE ET DU GRAIN

Une fois le milieu mis en place, abordons la plante elle-même.

La vigne, comme tout végétal des régions tempérées, est un organisme qui présente au décours de l'année une évolution particulière (14).

A - Vie de la vigne

1°- Durant l'hiver sa vie est dite latente alors qu'au printemps et en été se manifeste la pousse des feuilles, fleurs et fruits qui représentent sa vie active.

Le repos qui a lieu l'hiver permet d'obtenir une maturation égale autorisant la culture à l'échelon industriel.

2°- Lorsqu'elle entre en végétation on dit

que la vigne débourre. Ce débourrement se produit pour une température comprise entre 9 et 12 degrés suivant les cépages. On parle alors de cépages hâtifs et tardifs.

3°- Après le débourrement apparaissent les feuilles qui vont permettre l'assimilation chlorophyllienne. Les pousses se développent alors et si la température s'élève à 20-25° les pampres augmentent de 3 à 5 cm par jour jusqu'au moment où s'opère la fécondation. Lors de la maturation la vigne cesse d'émettre des feuilles. Les pluies d'août amènent une nouvelle pousse que les viticulteurs enrayent afin de permettre au grain d'utiliser toutes les matières nutritives.

4°- Floraison et fécondation

La floraison se fait pour une température comprise entre 15 et 25°.

La fécondation exige une température d'environ 25°, une atmosphère humide pour permettre au grain de pollen de germer.

5°- Développement et maturation du grain

Le grain est dit noué lorsque, après la fécondation, l'ovaire se développe. Ce grain vert contient de la chlorophylle, donc est le siège de l'assimilation chlorophyllienne. De plus il est très riche en acides.

Puis il grossit; la pulpe se constitue et s'enrichit surtout en matériaux acides. C'est durant cette période qu'il craint le plus les maladies cryptogamiques.

Durant une certaine période sa croissance s'arrête, permettant aux pépins de se former. Cet arrêt dure jusqu'au moment où le grain

change de couleur. C'est la période durant laquelle les sucres augmentent tandis que diminuent les acides.

Le changement de couleur du grain correspond à la véraison, durant laquelle reprend l'augmentation de volume ainsi que celle des sucres.

Lorsque la richesse en sucre reste stationnaire le fruit est considéré comme mûr.

Dans certaines régions, après la maturation existe ce qu'on appelle la surmaturation, pendant laquelle se dissèque le grain. Ce phénomène dû à la présence d'un champignon le *Botrytis cynerea* provoque une évaporation de l'eau donc une concentration du moût, ce qui diminue l'acidité. Il constitue la pourriture noble. Cependant il faut vraiment des conditions météorologiques exceptionnelles pour qu'il se produise.

En temps humide, le même *Botrytis cinerea* envahit le raisin avant sa maturation et forme la pourriture grise si catastrophique.

6°- Aoûtement et défoliation

Au fur et à mesure que les raisins mûrissent les sarments deviennent peu à peu ligneux en commençant par la base. C'est l'aoûtement qui précède la défoliation.

B - Durée de la vie active de la vigne

Elle varie avec les cépages et le climat. PULLIAT a classé les cépages en 5 groupes :

1er groupe : cépages précoces mûrissant en moins de 10 jours avant le Chasselat,

2e groupe : cépages de 1ère époque mûrissant en même temps que le Chasselat,

3e groupe : cépages de 2e époque mûrissant 10 à 12 jours après le Chasselat,

4e groupe : cépages de 3e époque mûrissant 12 jours après ceux du 2e groupe,

5e groupe : cépages de 4e époque mûrissant 12 jours après les précédents.

La vie active des cépages précoces est en moyenne de 150 à 175 jours selon leur précocité. La durée de développement du grain et sa maturation est relativement abrégée.

La vie active des cépages des derniers groupes est relativement plus longue.

Tout ceci explique l'importance du choix du cépage suivant les différentes régions et le climat qui les intéresse.

Cette évolution conditionne les différentes techniques de culture.

Le produit obtenu ne sera pas le même partout. Malgré la chimie du vin qui reste en gros toujours la même, le résultat sera bien différent.

III - LA CULTURE PROPREMENT DITE

Il nous faut aborder dès lors les différents moyens utilisés pour cultiver cette vigne et la défendre contre les maladies qui foisonnent à l'heure actuelle.

La qualité d'un vin forme un tout. La vigne ne peut donner un produit de qualité si elle n'est cultivée avec soin. Un vignoble abandonné n'est pas en mesure de fournir un vin supérieur.

Dans ce qui précède, au chapitre économique et social, nous avons constaté que pour une surface plantée inférieure à ce qu'elle était au siècle dernier la productivité avait largement augmenté. Ceci est dû à la fois à la sélection des cépages et à leurs méthodes de traitement.

A - Sélection des cépages

Cette sélection opérée depuis une trentaine d'années n'a pas amené obligatoirement une amélioration de la qualité. Cependant il faut avouer qu'un grand effort a été effectué pour l'emploi de cépages productifs qui ne soient pas en même temps prohibés. Il est vrai aussi que cet effort doit être continué.

B - Evolution des méthodes de culture

Il ne vient à l'idée de personne de faire un parallèle entre l'évolution de la culture du blé par exemple et celle de la vigne.

Les meilleurs vignobles se trouvent sur de petites parcelles de terrain, quelquefois accrochés à flanc de coteau, ce qui rend leur entretien très difficile.

Mais il ne faut pas perdre de vue par contre qu'une culture à l'échelon industriel a pris corps dans le Bordelais et le Bas-Languedoc. Nous avons eu d'ailleurs l'occasion d'en parler plus haut à propos du problème de

l'irrigation dans le Languedoc. Peut-on être nostalgique en pensant que la traction mécanique a pris la place de la traction animale. Le moteur à explosion a là aussi pris la place du Cheval ou de la paire de Boeufs avec toutes les modifications culturelles que cela comporte.

Mais l'une des plus grandes révolutions de la culture moderne est l'emploi des engrais industriels (azotés, phosphorés, potassiques) qui a permis une augmentation notable des rendements.

Quelles sont les incidences de cette évolution sur la qualité du vin ? Pour les milieux agricoles et industriels, la qualité a augmenté. Pour le médecin elle prête à suspicion.

Les agronomes se sont appuyés sur trois lois pour l'emploi des fumures (14).

1°- Loi du minimum ou loi de Liebig

Les récoltes sont proportionnelles à la quantité d'éléments fertilisants absorbables et assimilables qui se trouvent au minimum dans le sol relativement aux besoins de la plante.

De cette loi découlent les conséquences suivantes :

- a) L'absence d'un seul élément nutritif dans l'alimentation de la plante paralyserait l'action de tous les autres si abondants soient-ils.
- b) Il suffit de donner à un sol l'élément fertilisable qui existe en moindre quantité (au minimum) pour augmenter les récoltes.

2°- Loi de restitution

Il est indispensable de restituer à la terre tous les matériaux nutritifs que les récoltes annuelles lui enlèvent.

Toutefois à l'heure actuelle on admet qu'il n'est pas nécessaire de restituer au sol d'une manière absolue tous les éléments que les récoltes lui enlèvent. Tant qu'un élément est encore fourni en abondance par le sol, il n'est pas nécessaire de l'ajouter aux fumures (14)

3°- Loi des avances

Certains sols à pouvoir absorbant élevé comme les sols argileux ou humides stockent les éléments fertilisants sauf l'azote nitrrique. Donc il faut faire des avances importantes.

Il faut tenir compte de la qualité de chaque sol qui va conditionner la quantité à épandre et le moment choisi, du climat et micro-climat.

C - Détermination des besoins de la vigne en éléments fertilisants :

D'après MUNTZ les matières fertilisantes absorbées par la vigne pour 1 ha sont en moyenne pour :

l'azote	: 39 kg
$PO_4 H_3$	: 11 kg
Potasse	: 42 kg

Sur ces quantités MUNTZ indique que le vin n'enlève guère que 1/10, les marcs 1/10 à

1/30, le reste s'accumulant dans les feuilles et les sarments.

D'autre part en effectuant des analyses de vins de différentes régions, les chiffres trouvés prouvent que les quantités d'éléments fertilisants exploités par le vin sont variables avec le cépage, le climat, la richesse du sol et aussi l'année de production.

D'autre part l'analyse du sol devrait permettre aux agronomes de déterminer les quantités globales d'éléments à apporter. Or il n'en est rien.

Alors est intervenue une technique nouvelle l'analyse de la plante elle-même. Ce fut le diagnostic foliaire mis au point par H. LAGATU et L. MAUME. Pour eux la feuille est le reflet des besoins de la vigne en éléments nutritionnels (14).

En pratique, on analyse les 2 premières feuilles normales prélevées à la base des rameaux fructifères. Les prélèvements se faisant au début et à la fin de la floraison et de le véraison ainsi qu'à la maturité. Les analyses en laboratoire portent sur les teneurs en azote, phosphore et potasse et permettent de déterminer l'intensité de l'alimentation pour chaque élément et l'ensemble des éléments, l'équilibre alimentaire. Pour obtenir un conseil de fumure judicieux il faut au moins effectuer des analyses pendant trois ans.

Rôle des éléments fertilisants

L'azote qui permet le développement des bois de taille et qui active la formation des sucres ne semble pas favoriser la qualité

des vins et semble diminuer la résistance aux maladies entre autres le mildiou.

L'acide phosphorique favorise la synthèse des sucres et des matières albuminoïdes, MUNTZ a démontré que les vignes à vins fins en demandent trois fois plus.

La potasse favorise la turgescence cellulaire, l'utilisation de l'azote, augmente le nombre de grappes et la richesse saccharinique de la vendange.

La chaux améliore certains sols décalcifiés. Le sodium est très nuisible.

Par contre le magnesium est indispensable.

Quant aux oligo-éléments, ils sont indispensables. A l'heure actuelle on considère que l'apport d'azote pourrait être diminué ainsi que les phosphates si les sols ne sont pas calcaires, alors que la fumure potassique devrait par contre être augmentée.

- Quelles réserves le médecin peut-il émettre? La conception du sol comme réservoir où l'engrais doit apporter ce que la vendange emporte est, malgré tout, faussée.

BOUSSINGAULT, BERTHELOT, WINOGRASKY et bien d'autres ont démontré la fixation et la transformation de l'azote atmosphérique sous l'influence des Clostridies anaérobies et des Azotobacter aérobies, à condition que la composition du sol leur soit favorable.

De plus il faut compter sur l'organisation bactérienne des sols (61).

Les bactéries injectent dans les racines des éléments nutritifs : acides aminés, vitamines,

antibiotiques.

Ces micro-organismes ont des métabolismes particuliers; donc pour la santé d'une plante, il est nécessaire qu'ils soient tous présents. Si cette flore est perturbée on créera des dysmétabolismes engendreur de facteurs dégénératifs.

Aussi sommes-nous en droit de nous demander si l'emploi inconsidéré d'engrais minéraux n'a pas une action néfaste.

Cette symbiose nécessaire à la vie de la plante peut, si elle est perturbée, amener la dégénérescence de celle-ci.

Nous retrouvons en médecine le même principe lorsqu'on aborde le problème des antibiotiques administrés per os qui, pour défendre l'individu contre une affection quelconque, vont tuer sa flore microbienne, rendant impossible certains métabolismes essentiels, (vitamines B et K par exemple) pouvant même entraîner des accidents dramatiques.

J. de CASTRO écrit que nos connaissances sont nettement insuffisantes pour savoir si "la valeur nutritive des aliments fournis par les sols fumés à l'aide d'engrais est identique ou inférieure à celle des sols naturellement riches en humus ou restaurés par des fumures naturelles".

Mais les faits semblent indiquer que les aliments fournis par des sols fumés artificiellement sont privés d'un élément quelconque dont l'absence affaiblit leur valeur nutritive.

En résumé nous pouvons dire que s'il se pose un problème de quantité, résolu pour une part, par les engrais minéraux, il ne faut pas méconnaître les problèmes qualitatifs. C'est bien ce qu'écrivent R. FABRE et R. TRUHAUT (24). "Il serait bon, enfin, de ne pas négliger les conséquences lointaines des traitements répétés sur la fécondité des sols, d'envisager dans chaque cas l'action de la micro-flore, sur les vers de terre, sur la faune entomologique utile, toutes questions qui, pour chaque produit, demanderaient des études longues et difficiles, mais le rôle du législateur est aussi bien de protéger les individus dans le présent que de songer au bien des générations à venir".

C - Les pesticides

Nous abordons là un chapitre très important de la culture car l'emploi des pesticides et autres est fort courant et se répand de plus en plus. Bien souvent l'utilisateur n'en connaît ni les dangers immédiats, ni ceux à long terme. Nous devons à R. FABRE et R. TRUHAUT d'importantes communications sur ce problème.

R. TRUHAUT (75) écrit : "De très nombreux aliments végétaux sont traités par les pesticides afin d'éliminer les parasites, les insectes, les champignons inférieurs, les mauvaises herbes et les rongeurs. Or de nos jours pour subvenir aux besoins alimentaires de plus en plus croissants, il faut augmenter la production agricole, ceci a été rendu possible grâce, en partie, à l'emploi de ces pesticides. Ceux-ci atteignent plusieurs centaines, la plupart manifestant des propriétés toxiques vis-à-vis des parasites à détruire et aussi vis-à-vis de l'homme et des animaux

supérieurs. Les traitements pour la plupart consistent à déposer sur les végétaux un film de produit, toxique, ou encore à l'introduire dans la sève même des plantes. Ainsi se trouve posé le problème fondamental des résidus toxiques, d'autant plus important à considérer que les substances utilisées sont plus persistantes. Il entraîne comme conséquence l'interdiction des traitements pendant une période de plus ou moins longue durée avant la récolte. Mais si ces prescriptions ne sont pas observées il y a risque d'accidents".

Ces accidents sont d'autant plus à redouter que l'"alimentation est un facteur auquel l'homme se trouve fatalement soumis de la naissance à la mort, et qu'ainsi se trouvent réalisées les conditions optima pour la manifestation d'effets de toxicité chronique" (73).

Nous allons passer en revue la plupart des produits employés en viticulture.

- Le sulfure de carbone

Employé dans le traitement de l'anguillule des racines, du pourriché et du phylloxera sous forme d'émulsion, de solution, il est autorisé pour les sols. C'est un violent poison neurotrope. Son emploi est absolument interdit pour le traitement des locaux, magasins, matériels agricoles ainsi que des établissements de stockage ou de transformation des denrées alimentaires (arrêté du 3 mars 1953).

- Arsenite de soude

Employé dans le traitement de l'apoplexie de la vigne, des Lépidoptères comme le Pyrale, Cochylis et Eudemis.

Inscrit au tableau A, il est interdit par décret du 14 septembre 1916 pour la destruction des mouches. Par la suite une série de décisions ministérielles tolérèrent son emploi pour certains traitements de la vigne depuis la fin des vendanges jusqu'au début de la végétation.

- Arseniate de plomb

Utilisé sous forme de bouillie contre les coléoptères entre autres l'Altise de la vigne, les lépidoptères tels les Pyrales, Cochylis et Eudemis.

Il existe plusieurs arséniates de plomb :

. L'arseniate triplombique qui est le moins utilisé.

. L'arseniate acide, plus stable, plus actif, plus insoluble.

L'action insecticide dépend de leur solubilité dans le milieu intérieur des insectes. Plus il est alcalin et plus il est toxique.

D'importants travaux ont été effectués sur les vins provenant de vignes traitées avec des arséniates. D'après JAULMES la quantité d'arsenic trouvée dans le vin est minime. "S'il y a eu dans le passé des cas d'empoisonnement aigus et chroniques ils sont devenus très rares" (30).

Le Professeur JAULMES a analysé au laboratoire de l'Intendance Militaire de Montpellier 25.000 échantillons de vin en 9 ans. Pas un seul écrit-il ne contenait plus de 0,2 mg d'arsenic et la plupart moins de 0,02 mg par litre.

Le problème actuel posé par les dérivés arsenicaux pourrait être celui des effets cancérigènes après administration per os.

ARGUELLO et ses collaborateurs ont signalé la fréquence de cancers cutanés dans la Province de Cordoba, en Argentine, où les eaux d'alimentation sont riches en arsenic (76).

PETIGNY, rappelant les cas d'intoxications chroniques observées en Beaujolais durant l'occupation, les rend imputables à l'emploi d'arseniate de chaux et à une sécheresse exceptionnelle entre le traitement et la récolte. TRUHAUT n'écarte pas l'éventualité de cancers dus à l'absorption de tels vins arsenicaux.

Déjà en 1934 dans le bulletin international du vin L. CASALE constatait que la teneur en arsenic des vins traités à l'arsenic n'était guère supérieure à celle des vins non traités (12).

L'emploi de cet insecticide est régi par l'arrêté du 15 septembre 1916 modifié et complété par l'arrêté du 16 février 1949.

Les composés arsenicaux insolubles sont utilisés seulement pour des traitements en pulvérisations liquides et des badigeonnages de la fin des vendanges au début de la vraison.

Il semble d'ailleurs que leur emploi soit en régression.

Thioacides et leurs dérivés : Thirame -
arasane - Tulisane Zirame - Zinèbe

a - Thirame

Utilisé contre la pourriture grise.

Obtenu par l'action du diméthylamine sur le sulfure de carbone en présence d'une base, sa toxicité immédiate est accrue comme son homologue tétraéthylé ou antabuse, chez le manipulateur imprégné d'alcool.

b - Zirame

Employé contre le Black-rot.

Il fut utilisé durant la guerre en Allemagne contre le mildiou. Son efficacité est moindre que la bouillie bordelaise.

Il ne présente pas de toxicité importante.

c - Zinèbe

Utilisé contre le Black-rot, le mildiou, ne présente aucune toxicité chronique, alors que son dérivé l'éthylène bidithiocarbamate de sodium ou dithame administré pendant de longue période produit des effets gastrigènes.

Captane

Employé contre le Black-rot, le mildiou le phylloxera et la pourriture grise voit son action diminuer en milieu alcalin. Il est incompatible avec les huiles blanches de pétrole.

FABRE et TRUHAUT ne signalent aucune toxicité particulière.

Tabac et nicotine

Employé contre l'altise de la vigne sous forme de bouillies nicotinées.

Son emploi n'est pas sans danger. La nicotine localise son action au niveau des ganglions du système nerveux autonome sympathique et parasymphatique.

Il est préférable de ne pas utiliser la nicotine sur des fruits ou légumes devant être consommés dans les 48 heures.

Son utilisation est régie par l'arrêté du 18 juillet 1950 rectifié le 18 août 1950, pour les traitements liquides ou en poudrages à sec des végétaux sur pied et pour des fumigations en serres ou sous baches, en toute saison sauf pendant une période de 10 jours précédant la récolte des parties comestibles des plantes traitées. Ces traitements ne devront être effectués qu'en dehors des heures chaudes de la journée. De plus les traitements en poudrages ne doivent être pratiqués qu'à plus de 20 mètres des habitations.

Huiles blanches ou huiles lubrifiantes

Employées contre les lépidoptères.

Sont surtout utilisés en Amérique pour le traitement d'hiver et d'été.

Sa toxicité sur l'homme est faible dans les conditions d'emploi phytopharmaceutiques.

Huile de houille (Anthracène)

Utilisée contre les lépidoptères, les diptères tels le phylloxera, la cochenille. Ces huiles contiennent des hydrocarbures du groupe benzopyrène dont l'action cancérigène est indéniable (79).

Des soins d'hygiène et de propreté doivent être observés par ceux qui les manipulent.

L'utilisation est régie par l'arrêté du 28 juin 1948, rectifié le 9 juillet 1948, modifié par arrêté du 23 mars 1950. Leur teneur en phénol doit être comprise entre 6 et

8 p.cent.

D.D.T.

Utilisé contre les coléoptères, lépidoptères, diptères, orthoptères.

Insecticide de contact ne possédant pas de propriétés ovicides, donc contrindiqué pour les traitements d'hiver, son action s'exerce 2 à 4 heures après l'absorption.

La toxicité aiguë chez l'homme n'apparaît qu'après absorption poursuivie pendant plusieurs semaines. Absorbé en solution huileuse par contre, il est plus rapidement nocif : tremblements, contractions musculaires, crises épileptiformes et paralysie mortelle chez certains manipulateurs sensibles.

La toxicité chronique est réelle. Le danger réside dans la liposolubilité de cet insecticide. GLASSMAN et BUCHAN, LANG et ses collaborateurs, ORTEGA et ses collaborateurs ont démontré l'apparition de lésions hépatiques chez un certain nombre d'animaux avec une absorption ne dépassant pas 0,1 mg (78). BRITTING et FAIRING, en 1950, ont établi qu'une proportion notable d'insecticides demeurerait sur les fruits traités par vaporisation et apparaissait dans les liquides de cuisson de fruits conservés (jusqu'à 5 p.cent).

L'arrêté du 25 février 1947 modifié par l'arrêté du 22 juin 1948 et du 23 mars 1950 interdit le traitement sur les arbres fruitiers pendant la période de leur pleine floraison et à partir du 15^e jour précédant la récolte des fruits.

H.C.H.

Utilisé contre les coléoptères, lépidoptères, orthoptères, ce produit possède une toxicité supérieure au D.D.T.

Ce produit est accumulé par les lipides de la cuticule des insectes et possède une action sur le système nerveux. Selon SLADE l'H.C.H se substituerait au mésoinositol (à l'appui de cette hypothèse, KIRKWOOD et PHILIPS ont montré que l'H.C.H inhibait la croissance d'une levure : souche "Gebruder Meyer" de *saccharomyces Lewisiae*").

De plus l'un de ses isomères, le lindane, particulièrement employé se trouve être le plus toxique par suite de sa fixation et de sa rétention prolongée dans le rein, le cerveau, le muscle, le foie provoquant des hypertrophies, des foyers de nécrose, des dégénérescences graisseuses :

la toxicité de ses dérivés peut se manifester dans la consommation, non seulement des végétaux traités, mais aussi de leurs produits de transformation (73).

L'utilisation de ce produit est interdite trois semaines avant la récolte sur les arbres fruitiers ainsi que durant la pleine floraison (Arrêté du 26 février 1947 modifié par arrêté du 9 mars 1953).

Aldrine et Dieldrine

Composés très voisins utilisés contre les coléoptères.

L'aldrine est surtout employée pour le traitement insecticide des sols alors que la diel-drine est un insecticide polyvalent.

Ces produits ne communiquent ni goût, ni odeur aux récoltes et ne sont pas phytotoxiques.

Leur toxicité aiguë est comprise entre les thio-phosphates et les dérivés du groupe D.D.T.-H.C.H. HAYES, FERGUSON et CASS ont mis en évidence en 1951 leur très grande toxicité par voie cutanée, d'autant plus qu'ils ne provoquent pas d'irritation de la peau, donc pas de signe d'alarme. A l'autopsie d'animaux ayant absorbé ces composés on trouve des lésions dégénératives du rein et du foie.

Une observation humaine a permis de constater qu'après absorption de 25,8 mg/kg chez un homme de 23 ans étaient apparues une hématurie et une albuminurie persistante. Une toxicité chronique paraît évidente étant donné le caractère cumulatif du poison retrouvé dans le foie, les reins et les réserves adipeuses.

Leur absorption prolongée provoquerait d'après BALL, CREVIER et SINCLAIR une inhibition de l'oestrus, une baisse du M.B. et une augmentation de l'activité pseudo-cholinestérasique du sérum.

Parathion

Dérivé organo-phosphoré très toxique employé contre les coléoptères, lépidoptères, diptères, orthoptères et les acariens.

La toxicité aiguë est très importante chez l'homme qui après absorption du produit per os, par voie pulmonaire ou cutanée peut évoluer vers la mort, par triple action sur la branche post-ganglionnaire des nerfs cholinergiques, sur le rameau préganglionnaire des nerfs moteurs et sur le S.N.C. C'est une substance

cholinergique par inhibition des acétyl-cholinestérases.

Ce produit est très soluble dans les lipides d'où son affinité pour les tissus nerveux et leur pénétration par voie cutanée.

Son utilisation est régie par l'arrêté du 2 février 1952 et du 10 avril 1952 : les poudres utilisées ne doivent pas contenir plus de 1 p.cent en poids d'esters thiophosphoriques et leur utilisation est interdite durant une période de 15 jours précédant la récolte des fruits, la récolte des plantes intercalaires et la récolte des parties de plantes traitées qui sont comestibles ainsi que durant la période de floraison des arbres et des plantes mellifères à traiter.

Demethon

Utilisé contre les Acariens, cet insecticide endothérapique a la particularité de se décomposer dans la plante après y avoir pénétré et se comporte comme un inhibiteur de la cholinestérase. MARCH et ses collaborateurs ont démontré qu'il subissait la même transformation dans le corps des animaux (77).

Toxaphène ou Chlorocamphène

Employé en émulsion à 25-60 p.cent dans le xylol ou le kérosène contre les lépidoptères, ce corps présente une toxicité aiguë nettement supérieure à celle du D.D.T.

Ce corps est très liposoluble d'où une accumulation importante dans les réserves lipidiques. Cependant cette toxicité chronique est moins importante que celle du D.D.T. Elle provoque des lésions nécrotiques du parenchyme hépatique et une dégénérescence des tubes

contournés du rein.

S.P.C.

dérivé sulfuré de l'H.C.H, employé pour les mêmes parasites, sa toxicité est analogue.

Chlordane

employé contre les coléoptères, ce produit plus efficace que le D.D.T., présente aussi une toxicité plus élevée.

Les lésions qu'il provoque sont des lésions de nécrose hépatique et dégénératives des tubes contournés du rein et de la muqueuse intestinale.

En 1953, AMBROSE et ses collaborateurs ont montré que de petites doses de chlordane additionnées au régime alimentaire auraient une influence néfaste sur la fécondité des Rats et la vitalité des petits.

ROSENBERG et ses collaborateurs ont signalé de même une diminution de la ponte chez les Gallinacées après absorption de ce produit.

Il est employé en pulvérisation ou poudrage à la dose de 800 g à l'ha.

Bromure de méthyle

employé contre le phylloxera, c'est un corps peu soluble dans l'eau, très soluble dans les lipides, d'où fixation énergique sur les végétaux riches en matières grasses.

ROCHON, LUBATTI, WINTERINGHAM et LEWIS ont établi que sa rétention par différents aliments est due en grande partie à sa combinaison avec les protéines grâce à son action sur leurs groupes aminés et sulfhydrylés.

Une proportion notable de bromure de méthyle est saponifiée dans les végétaux libérant du brome sous forme de bromure et de l'alcool méthylique dont la présence doit être retenue.

C'est un corps toxique pour l'homme et qui provoque des brûlures sur les fruits.

Chloropicrine

Lacrymogène et suffocante elle est utilisée contre les nématodes.

Sa toxicité aiguë se manifeste par une irritation des yeux et des poumons pouvant aller jusqu'à l'O.A.P.

Son emploi est pourtant limité écrivent FABRE et TRUHAUT, car les feuilles vertes ne résistent pas à son action.

Comment le problème se pose-t-il à l'hygiéniste?

Le Professeur R. TRUHAUT dans sa leçon inaugurale dit qu'"un autre chapitre de la toxicologie s'est ouvert depuis que, pour lutter contre les nombreux parasites et ravageurs de cultures, il faut des agents chimiques, qualifiés de pesticides, dont le nombre s'est progressivement accru. De nos jours où se pose avec acuité le problème de la sauvegarde des ressources agricoles, afin de subvenir aux besoins alimentaires d'une population sans cesse croissante, il est certain que des progrès spectaculaires réalisés dans ces dernières années par les sciences chimiques ont eu des conséquences bénéfiques. Malheureusement, les agents de lutte utilisés sont presque tous doués de toxicité, non seulement pour les parasites, mais encore pour

l'homme".

Plusieurs problèmes se posent.

Cas des produits très toxiques

La solution idéale serait d'en interdire l'emploi ou de les limiter à certaines plantes. Ceci a été prévu par la loi, mais les viticulteurs ne respectent pas toujours les prescriptions (83).

Deux méthodes peuvent être mises en oeuvre pour limiter les risques :

1 - La première consiste à fixer des maxima de concentration tolérables dans les produits livrés à la consommation.

Des expériences sont effectuées autant que possible sur trois générations d'animaux. Mais ce n'est pas parce qu'une substance n'a aucune action nocive sur ces animaux de laboratoire qu'elle n'en a aucune sur l'homme. La F.A.O., l'O.M.S. et le sous-comité d'experts de l'Union européenne occidentale se sont préoccupés du problème. Aux U.S.A. le "Department of Health, Education and Welfare Food and Drug Administration" prescrit des concentrations maxima tolérables dans les matières alimentaires, et en particulier à la surface et à l'intérieur des fruits frais et légumes pour les principaux pesticides.

2 - La deuxième méthode consiste à fixer la limite dans les temps de la possibilité des traitements, c'est-à-dire à interdire les applications pendant un certain temps variable selon le produit, avant la date de la récolte.

Elle est basée sur la disparition progressive du pesticide déposé sur le végétal. Mais il est à regretter que les utilisateurs n'observent pas les dispositions légales, cherchant à préserver le plus possible leurs cultures, quoique la loi les menace d'un emprisonnement de 6 jours à 2 mois ou à une amende de 240 à 7.200 francs 63.

Les voies d'accès de ces pesticides chez l'homme sont multiples (82) : soit la voie digestive, soit la voie pulmonaire, soit la voie cutanée, dans le cas des intoxications aiguës.

D'autre part dans le cas des intoxications chroniques, c'est souvent l'absorption répétée de petites doses qui les occasionnent.

Ces accidents surviennent après qu'un traitement consistant à déposer sur les végétaux un produit toxique quelconque, ou que des substances endothérapiques soient introduites dans la sève de la plante.

Ces végétaux ou leur produit de transformation servant à l'alimentation humaine vont se comporter soit comme des poisons, soit comme des produits carencés amenant une insuffisance biologique chez le consommateur.

Il est d'autre part un problème important c'est celui des effets cancérigènes produits par certaines substances telles que les huiles d'anthracène et les dérivés de l'arsenic. Il faut aussi envisager la possibilité d'effets cumulatifs sur plusieurs générations. R. TRUHAUT demande que les expérimentations soient poursuivies, dans ce domaine, sur trois générations successives.

C'est pour cela que R. TRUHAUT demande l'établissement d'une doctrine générale des limitations d'emploi des pesticides.

- La codification rigoureuse des conditions d'emploi afin de réduire au minimum les risques de nocivité.

- de considérer, a priori, comme toxique toute nouvelle substance et d'en interdire l'usage jusqu'à preuve d'innocuité.

A l'heure actuelle, en France, il existe un "Comité d'études des produits antiparasitaires à usage agricole" qui instruit les demandes d'homologation (82). Les décisions ministérielles sont prises après avis de ce comité.

Si une substance est reconnue toxique il faut en fixer les conditions d'emploi : concentrations limites de spécialistes, époques de traitement, résidus toxiques, traitement des denrées récoltées, réglementation internationale.

Il est à souhaiter, en outre, que tous les risques énoncés plus haut soient connus de l'utilisateur et du consommateur, et qu'une liaison étroite existe entre les industriels fabriquant les antiparasitaires, les chercheurs et les hygiénistes afin que les risques de contamination soient réduits au minimum.

FACTEURS AGISSANT SUR LA FERMENTATION

-:-

A - Les facteurs spontanés

Nous avons vu plus haut le déroulement d'une fermentation normale. Les facteurs qui agissent spontanément sur celle-ci sont : d'ordre climatique : problème du choix des vendanges ; d'ordre biologique : influence des levures ; le tout influencé par le traitement antérieur de la vigne, le soin apporté à la cueillette, au transport du raisin et à la propreté de la vaisselle vinaire.

Il est certain que des traitements intempestifs vont profondément influencer la marche normale d'une fermentation.

Là encore ce problème intéresse l'hygiéniste qui peut regretter que certains vins soient lancés dans le commerce alors que leur préparation n'a subi aucun des soins élémentaires nécessaires en faisant alors un produit carencé parfois indigeste.

Mais à côté de ces facteurs spontanés, il existe des facteurs artificiels qui vont, eux aussi grandement influencer la vinification normale.

B - Les facteurs artificiels

1 - Facteurs artificiels biologiques

L'emploi de levures sélectionnées est l'un des principaux. Il rend les plus grands services aux mauvais départs de fermentation dus à une température trop basse (50). Cet apport de levures sélectionnées peut améliorer, quant au goût, des vins de qualité inférieure, mais nullement quant à leurs défauts biologiques. A côté de ses caractères propres, dépendant du cépage, du terroir, du climat, un vin peut donc en acquérir d'autres par l'usage de telles pratiques. Toutefois, étant donné l'emploi réservé à ces levures, il est regrettable que ces opérations soient courantes en pratique oenologique. L'amélioration constatée étant uniquement une amélioration du goût, des vins provenant de cépages prohibés ou simplement tolérés peuvent être vendus sous des étiquettes flatteuses, sans que le consommateur en connaisse les dangers.

Commercialement, cette opération semble contraindiquée, car lorsqu'un vin est apprécié pour certains caractères, toute modification équivaut à une dépréciation (58).

2 - Facteurs artificiels chimiques

Nous abordons là un problème important de la vinification, de nombreux corps étant employés pour la faciliter.

a) L'anhydride sulfureux

Rôle de l'anhydride sulfureux

Corps obtenu par combustion du soufre à l'air, plus lourd que celui-ci, très soluble dans l'eau, la loi française en autorise l'emploi, à doses limitées (au plus 450 mg par li-

tre) pour le traitement des moûts et des vins.

Ajouté au moût, cet antiseptique prévient les altérations d'origine bactérienne. Il peut aussi arrêter la fermentation alcoolique.

Une proportion importante se combine aux sucres (glucose et fructose). Cette fraction n'agit pas sur les ferments. Seule la forme antiseptique est la forme libre. Bien des viticulteurs ignorent cette combinaison et sont surpris de voir démarrer des fermentations secondaires sur des vins moelleux.

Dans le commerce l'anhydride sulfureux peut se trouver sous forme de solution de SO_2 dans l'eau au titre de 8 p.cent, ou s'obtenir à partir du métabisulfite de soude (2 grammes de métabisulfite donnant 1 gramme de SO_2) ou encore à partir de la combustion de soufre à l'air (58).

Toutefois les métabisulfites et les bisulfites commerciaux ne sont pas recommandés par tous les oenologues.

PACOTTET rejette formellement les bisulfites et surtout les bisulfites de soude et de chaux à qui il reproche d'introduire dans le vin des corps étrangers.

VENTRE leur reproche une teneur en SO_2 inconstante et leur transformation en sulfate de soude, ce qui introduit dans le vin un élément qui devrait faire défaut : la soude.

MATHIEU, directeur de la station oenologique de Beaune regrette que ces bisulfites apportent un arrière goût de lessive dû à la présence de soude (55).

D'autre part à basse température et en milieu un peu acide le SO_2 se condense sur le bisulfite et donne du $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ trithionate (51).

C'est pour cette raison que le bisulfite de soude et ses solutions doit être rayé du Codex alimentaire européen comme additif autorisé.

Qu'en est-il de l'anhydride sulfureux au point de vue hygiène ?

Différentes expériences effectuées à l'Institut de recherches oenologiques de Geisenheim ont bouleversé les idées que l'on avait sur les répercussions du SO_2 sur l'organisme humain.

Jusqu'ici on ne prenait en considération que la fraction d'acide sulfureux se trouvant dans le vin à l'état libre. L'acide sulfureux combiné qui se trouve en quantité plusieurs fois supérieure était considéré comme sans influence sur le bien être du consommateur (56).

A la suite de ces expériences on constatait qu'une partie de cet acide sulfureux combiné redevenait libre après absorption du vin grâce au réchauffement de ce dernier dans l'estomac et à son acidité, les estomacs les moins acides en transformant le plus. On a même mis en évidence une augmentation triple de l'acide sulfureux.

D'où la recherche par les organismes spécialisés, d'une part, de réduire l'emploi de ce produit, d'autre part, de trouver un produit de remplacement anodin.

D'autres critiques à l'égard du SO_2 proviennent de son rôle destructeur de la vitamine B,

antidote de l'augmentation de la fréquence des cirrhoses. JAULMES ne croit pas à cette action car dit-il la levure alcoolique consomme à peu près toute la thiamine du raisin avec ou sans SO_2 (30).

TRUHAUT rejoint les idées du Professeur JAULMES. Il s'appuie sur les travaux de MORGAN et FITZUGH. Il signale de plus que NILDENRATH, LEHMANN, TREUTLEIN et ROST n'ont pas observé d'effet toxique notable à la suite d'administration au Chien de doses importantes (50 à 200 mg/kg).

GAUTRELET n'a vu apparaître aucun symptôme chez des sujets humains consommant 6 à 8 mg/kg. Par contre LEUCH et WALBAUM ont décrit différents troubles après administration de 10 à 50 mg.

TRUHAUT estime que l'emploi de ce produit est malgré tout limité de par son odeur et sa saveur et que de plus il est rapidement métabolisé en sulfites inoffensifs (74).

Toutefois à la suite d'expérience effectuée en 1954 au Laboratoire de physiologie de nutrition sur des Rats abreuvés pendant six mois de vins traités au SO_2 tandis qu'un lot témoin buvait du vin non traité, on a enregistré un ralentissement de la croissance très rapide sur le premier lot et à l'autopsie une hypertrophie du foie (59).

Peut-on remplacer le SO_2 par un autre produit ?

D'après certains travaux suisses, il semble que la vitamine C puisse être substituée à une partie du SO_2 . Par action avec l'oxygène de l'air l'acide ascorbique se transforme en acide

dé-hydro-ascorbique lequel possède encore toutes ses propriétés vitaminiques. Son action réductrice est plus efficace que celle de l'anhydride sulfureux. Toutefois il ne protège pas contre la casse brune contrairement au SO_2 .

Il s'agirait donc de combiner cette vitamine avec le SO_2 en respectant les normes suivantes :

- 25 mg/l de SO_2 pour le traitement du moût pour garantir la fermentation
- 50 mg/l de SO_2 après la fermentation
- 10 à 20 mg/l d'acide ascorbique plus 10 mg de SO_2 au premier soutirage.

Au deuxième soutirage un nouvel apport de 20 mg/l d'acide ascorbique serait nécessaire.

Enfin 20 mg/l d'acide ascorbique au moment de l'embouteillage, Ce qui réduirait la teneur en SO_2 à 95 mg/litre (56).

De même l'usage de l'acide sorbique, dont nous parlerons plus loin, paraît réduire celui de l'anhydride sulfureux. En conclusion, nous pouvons dire comme MENORET que la technique de conservation par le SO_2 est intrinsèquement mauvaise, comme l'est l'emploi de tout conservateur chimique (44).

b) Le carbonate de calcium

Produit utilisé pour désacidifier des vendanges trop acides. Ce produit peut être utilisé sur dérogation ministérielle (15). Par contre il est absolument interdit pour désacidifier les vins, car la désacidification déséquilibre le vin et le décolore, d'où la tentation

de le réacidifier et de le colorer artificiellement. Les oenologues craignent aussi l'addition simultanée de cette poudre blanche avec une autre poudre blanche, antiseptique puissant et poison mortel : le fluorure de sodium.

c) Acide sorbique

Depuis le 15 octobre 1959, une circulaire ministérielle autorise l'emploi de ce produit qui est reconnu sans danger et qui a la propriété de diminuer considérablement les quantités actuelles utilisées de SO_2 .

Les doses sont limitées à 200 mg/litre et à condition que le vin traité ne contienne pas une quantité totale de SO_2 égale ou supérieure à 250 mg par litre, au moment de la mise en vente.

Il faut croire que ceci n'a pas satisfait exploitant et négociant puisque le 16 août 1960 une deuxième circulaire portait à 350 mg la dose totale de SO_2 tolérée dans les vins traités par l'acide sorbique et une autre ordonnance du 9 mai 1961 augmentait encore la quantité de SO_2 toléré à 450 mg ce qui est le taux maximum de SO_2 admis dans les vins uniquement traités avec ce dernier produit (36).

Voici donc, brièvement exposés, les différents moyens utilisés pour agir sur la fermentation.

Certaines pratiques sont malheureuses. L'emploi inconsidéré du SO_2 apporte au consommateur des désagréments non négligeables. Le vin produit d'une fermentation alcoolique qui devrait être naturelle n'est plus, avec l'emploi de

ces méthodes, qu'un produit alimentaire falsifié. Notre boisson nationale est mise en accusation par de nombreux consommateurs. Il est fabriqué industriellement et utilise les ressources innombrables de la chimie et de la physique. Peut-on alors parler de boisson naturelle et en espérer les bénéfices ? L'hygiéniste peut-il tolérer que l'emploi de méthodes démontrées comme étant dangereuses soient admises par la majorité des fabricants et consommateurs ? Il est à souhaiter qu'un effort soit, là aussi, effectué pour faire comprendre au public qu'un vin naturel est possible à condition qu'il l'exige.

Conservation des vins - Méthodes légales et frauduleuses employées

Une fois le vin fait, se pose le problème des méthodes légales, ou non, employées pour le conserver, éviter certains accidents avant son introduction dans le commerce. Il est évident que le vin étant une denrée récoltée et fabriquée naturellement dans un court laps de temps, il faut envisager le stockage, car la récolte va devoir alimenter durant toute une année au moins le marché commercial.

Les soins à donner au vin, qui sont fonction de son évolution, sont les suivants :

I - Moyens physiques

I°- Soutirages

Le but du soutirage est de séparer le vin fait, de toutes les matières qui lui sont étrangères (50).

Le vin contient des lies qu'il faut absolument éliminer. Ces lies sont surtout dues à l'excès de matières tartreuses. Le bitartrate

de potasse s'insolubilise sous l'action de l'alcool et du froid.

Après un temps plus ou moins long le vin se clarifie de lui-même. Mais sous l'action des premiers froids il se troublera à nouveau.

Or cette lie contient aussi en plus ou moins grande quantité des levures et des germes qui peuvent se remettre en activité.

Pour éliminer ces lies, on emploie un premier soutirage qui sera effectué, en principe fin octobre, ou huit jours à 3 semaines après la fin de la fermentation, afin d'en éliminer le plus possible.

Début décembre sera procédé un deuxième soutirage sous une aération réduite. La lie obtenue est plus riche que la précédente en matière tartreuse.

Au printemps aura lieu le troisième soutirage à l'abri de l'air.

Enfin avant les grosses chaleurs, un quatrième soutirage est nécessaire, toujours à l'abri de l'air.

2°- Ouillages

Pour éviter fleur et piquêre, le vin doit être mis à l'abri du contact de l'air. Pour cela on maintient foudres ou cuves bien pleins. Etant donné que le vin se rétracte, on peut pratiquer l'ouillage soit en remplissant les fûts à ras bords au fur et à mesure, soit en isolant le vin avec une nappe de gaz sulfureux, ou avec une couche d'huile de paraffine.

3°- Clarification

La clarification fait partie des soins à donner aux vins, elle ne constitue pas un traitement. Normalement le vin devrait se clarifier de lui-même.

En fait la clarification est souvent obtenue soit par collages, soit par centrifugation ou encore filtration.

A - Collages

Ces collages peuvent être effectués de plusieurs manières :

1 - Collage mécanique par entraînement d'une poudre neutre (kaolin, terre d'infusoire ou Kieselgühr).

2 - Collage par des colles formant un produit insoluble avec le tanin : albumine du blanc d'oeuf, gélatine, sans frais défibriné ou en poudre, ichtyocolle.

B - Filtration

Ce moyen de clarification se fait au moyen de filtres dont le meilleur est le filtre à l'amiante.

C - Centrifugation

Moyen peu utilisé car il est d'un prix de revient élevé.

Ces pratiques courantes ne représentent pour l'hygiéniste aucun danger pour la santé du consommateur. Il est normal que différents moyens mécaniques soient recherchés pour assurer une bonne conservation. Nous allons aborder maintenant un chapitre bien moins inoffensif:

l'emploi des différents produits utilisés pour permettre une bonne conservation chimique des vins ou pour en améliorer le goût.

II - PRODUITS AJOUTES

I°- Acide monobromacétique

Halogénure de l'acide acétique, inscrit au tableau C des substances vénéneuses, ce produit se présente comme l'inhibiteur n°1 des fermentations et des bactéries des aliments et boissons.

Efficace à des doses infinitésimales, de l'ordre de 0,2 mg à 4 mg par litre, il est reconnu comme exerçant à ces doses une action toxique sur le tube digestif, le coeur, le système nerveux et la croissance (BACQ, CHARLIER et KLUTZ "Intoxication par l'acide bromacétique").

Il fut proposé en France pour le mutage des moûts sous l'occupation. Or il provoque, par absorption prolongée, une inhibition des processus d'oxydo-réduction cellulaire.

Sur le plan pharmacologique les bromacétates sont des poisons du muscle strié surtout du muscle cardiaque provoquant un bloc auriculo-ventriculaire intermittent avec aplatissement et inversion des ondes T (73).

Les doses nécessaires pour provoquer ces effets sont de même ordre de grandeur que celles que pourrait ingérer l'homme consommant des vins traités.

Malgré tous ces dangers, des négociants peu scrupuleux n'ont pas hésité à l'utiliser. Une

importante firme parisienne a été condamnée en 1951 pour l'emploi de ce produit. De plus certains l'utilisent pour détruire le Mycoderma aceti contenu dans les cuves en sachant pertinemment que le vin introduit ensuite en diluera une partie.

Au point de vue légal, l'usage de ce produit est interdit par les décrets du 15 avril 1912, 19 août 1921 modifié par le décret du 9 septembre 1934 après avis du Conseil Supérieur de l'Hygiène et de l'Académie de Médecine (15).

2°- Acide chloracétique

Halogénure de l'acide acétique, inscrit lui aussi au tableau C des substances vénéneuses, ce produit est un faible inhibiteur des fermentations. Malgré tout, son action sur le muscle de Grenouille est 250 fois moindre que celle de l'acide bromacétique (BACQ, CHARLIER et KLUTZ).

Cependant l'usage de ce produit est interdit étant de nature à falsifier le vin.

3°- Acide salicylique

Antiferment du vin prohibé par l'article 9 du Code du vin.

TRUHAUT estime que ce produit ne doit pas être utilisé, pouvant entraîner chez certains, même à dose faible, des phénomènes d'intolérance (vasodilatation périphérique, éruptions cutanées, abaissement du taux de prothrombine avec manifestations hémorragiques). De plus il n'existe aucune donnée sur les effets à long terme (84).

4°- Acide éthylène-diamine-tétracétique

Antiferment du vin absolument interdit. Il est souvent vendu en complexes avec le dérivé bromé, le fluorure de sodium, le ferrocyanure et des excipients licites.

5°- Acide sulfurique

Acidifiant et antiseptique prohibé par l'article 9 du Code du vin.

6°- Acide tartrique

Souvent utilisé pour négocier des vins faits présentant une acidité fixe conforme à la loi. On l'utilise aussi pour l'affranchissement des cuves, ce qui est un moyen de plus de frauder le consommateur.

Sa prohibition a pour but aussi d'éviter le mouillage qui ne pourrait plus être décelé par analyse, l'acide tartrique ayant pour résultat d'augmenter la quantité des cendres, qui, sans cela, doit diminuer proportionnellement à la suite d'une addition d'eau.

7°- Ammoniums quaternaires

Utilisés, malgré leur peu d'action, pour inhiber les fermentations, ils ont le désavantage de troubler les protéines du vin.

Il est à souhaiter que leur vente soit interdite.

8°- Antibiotiques

Très actifs à dose minime, l'un de ceux les plus utilisés est l'actidione, dérivé de la streptomycine. Le médecin ne peut que condamner l'emploi de pareils antiseptiques.

9°- Borate de soude

Souvent combiné au métabisulfite ou à des colles licites, le borate de soude constitue depuis 1953 un antiseptique et un clarifiant à la mode sur le marché des vins, surtout en hiver.

PFEIFFER et ses collaborateurs ont constaté que l'administration à de jeunes Rats d'acide borique (330 mg/kg) provoquait au bout de 20 à 30 jours une inhibition de la croissance.

De plus on peut constater des lésions rénales, le bore paraissant s'accumuler dans les réserves lipidiques, le foie, le S.N.C. (84).

Enfin d'après VIVARIO, l'acide borique serait un antagoniste de la vitamine B6 (74).

10°- Colorants du vin

- La loi du 14 août 1899 intégrée à l'article 9 du Code du vin interdit l'addition au vin de goudron de houille.

- Le même article 9 du Code du vin interdit aussi l'emploi du colorant chimique "rouge de Bordeaux B".

- On connaît les effets de ces deux colorants dont le pouvoir cancérigène à long terme n'est pas négligeable.

11°- Fluorure de sodium

Halogénure de l'acide acétique, en tant que sel de l'acide monofluoracétique il est inhibiteur très faible des fermentations. Ce composé est mortel pour l'homme à la dose de 5 à 15 mg.

12°- Fongicide Esso 406

Détersif, il a aussi une action inhibitrice sur les levures. Comme les ammoniums quaternaires ce produit doit être interdit.

13°- Noir décolorant (des vins rouges et rosés)

Ce produit est absolument interdit pour la fabrication frauduleuse de vins rouges et rosés.

14°- Noir défoxant des vins de cépages prohibés

Utilisé pour atténuer le goût foxé du vin de cépage prohibé, ce produit est absolument interdit.

15°- Ferrocyanure de potassium

Nous arrivons au produit le plus controversé en oenologie et en hygiène alimentaire.

Utilisé depuis 1914 contre les casses ferrique et cuivrique des vins blancs, son emploi a fait l'objet de sérieuses réserves de la part des hygiénistes en raison de la formation possible d'acide cyanhydrique (16).

L'histoire du ferrocyanure est digne d'un roman. Tour à tour condamné puis autorisé par le Conseil supérieur d'hygiène et l'Académie de médecine, il avait été finalement autorisé pour le traitement des vins blancs et rosés pour une période provisoire de deux ans (décret du 20 mai 1955).

Une circulaire du 30 novembre 1962 en autorise l'emploi pour une période indéterminée (32).

En 1935 le Professeur CHELLE de la Faculté de pharmacie de Bordeaux constate que le ferrocyanure présente un grand inconvénient : en solution dans le vin il peut donner naissance à l'acide pruniqué. Un simple excès de 5 grammes par hectolitre de vin peut provoquer l'apparition de quelques milligrammes de C.N.H par litre de vin. Le produit est alors interdit.

Quinze ans plus tard sur l'initiative de médecins bordelais et sur avis du Professeur TANON qui déclare, après enquête auprès de laboratoires allemands, le ferrocyanure inoffensif, l'Académie de médecine donne un avis favorable.

Quelques mois plus tard FLANZY met le ferrocyanure en accusation. Le Conseil Supérieur d'hygiène donne alors un avis défavorable.

CAUSERET effectue des expériences sur de jeunes Rats soumis en deux lots dont l'un absorbe pendant 6 mois des vins traités au ferrocyanure. Or à l'autopsie, seul ce lot, qui a consommé des vins traités, présente un déficit de croissance et à l'autopsie une hypertrophie du foie et des glandes surrénales.

Malgré tout en 1955 les partisans du ferrocyanure l'emportaient.

Cette autorisation est cependant assortie de conditions précises : traitement effectué en présence et sous le contrôle d'un oenologue.

En fait quand on sait que depuis 20 ans, ce produit est employé clandestinement et que des milliers de négociants et producteurs vont, faute de surveillance effective, pouvoir l'uti-

liser, on peut se demander si nous ne buvons pas du ferrocyanure à dose excessive depuis des années.

JAULMES préconise, n'ayant jamais constaté de dose mortelle d'acide cyanhydrique dans des vins même traités par un excès, pour n'avoir pas à utiliser ce produit dont le "nom fait peur" d'éviter les pollutions par le fer et le cuivre en "éliminant tous les appareils, récipients, etc... pouvant souiller le vin".

C'est peut-être la solution d'avenir car la controverse sera ainsi éteinte, l'emploi du ferrocyanure devenant absolument inutile.

Autres manipulations effectuées sur le vin

La plupart des autres manipulations effectuées sont des manipulations frauduleuses telles que :

- Mélanges frauduleux de cépages prohibés à des vins loyaux et marchands
- Sucrage inconsidéré de la vendange et des moûts
- Sucrage, édulcorations frauduleuses des vins faits
- Coupages frauduleux introduisant sur le marché de fausses appellations
- Vente de vins malades (piqués, moisissés, tournés ou cassés)
- Mouillage des moûts ou du vin.

En résumé, ce qui précède nous prouve que le vin n'est pas exempt de manipulations dangereuses pour la santé du consommateur. Il faut que l'hygiéniste ait son mot à dire afin d'éviter des abus qui, sous couvert d'amélioration du goût, ne sont que des moyens de rendre dangereux un produit universellement connu.

Peut-on être étonné que nombre de consommateurs prudents présentent malgré tout des signes d'intoxication évidents. C'est faire une mauvaise propagande en faveur du vin que de défendre un produit qui ne présente pas une innocuité absolue.

Il est à souhaiter que les défenseurs du vin essaient d'éliminer de leur parti tous ceux qui les trompent à bon escient, qui se servent d'eux, tout en sachant qu'ils sont de véritables empoisonneurs.

Peut-être verrons-nous, d'ici quelques années, une propagande basée sur la qualité foncière de ce produit national.

Stockage des vins

Ce court chapitre intéresse le stockage des vins en attendant la vente.

Il est préférable que le vin soit conservé dans un endroit sec à température basse et uniforme, de façon à éviter le démarrage de certaines fermentations secondaires qui pourraient lui être nuisibles.

De plus en plus, le vin, et surtout le vin de consommation courante est conservé dans des cuves en ciment dont nous avons vu plus haut les avantages et les inconvénients.

I - Embouteillage des vins

Avant d'être introduit dans le commerce le vin doit être embouteillé.

Tout comme pour la vaisselle vinaire, le négociant doit prêter une attention particulière au nettoyage des bouteilles afin qu'une propreté maxima soit observée.

Le vin qui sera mis en bouteille ne doit pas être au contact de bactéries qui puissent lui communiquer une maladie quelconque.

Une fois mis en bouteille, le vin sera bouché soit avec des bouchons de liège, soit avec des capsules de matières plastiques. Or le choix de la matière plastique utilisée est fort important.

La toxicité d'une matière plastique dépend de la réaction du plastique sur l'adjuvant. En effet cette toxicité ne peut provenir que des corps ajoutés à la matière de base ou résine pure.

Le mélange final résine adjuvant toxique peut être, par ailleurs, insoluble dans les substances alimentaires avec lesquelles il est en contact, donc ne pas les contaminer.

Il est prudent, malgré tout, d'éliminer de la composition des plastiques tout corps suspect de toxicité (38).

Il existe deux facteurs de toxicité :

- a) la dépolymérisation des hauts polymères
- b) la présence d'adjuvants à ces derniers et en particulier de plastifiants (73).

Il faut donc rechercher l'emploi de plasti-

ques absolument stables.

Le dernier problème qui intéresse le stockage et la conservation en bouteille du vin est celui des capsules de surbouchage en plomb.

JAULMES écrit que l'emploi de ces capsules en plomb, même étamé peut contaminer le vin, soit à la suite d'un stockage prolongé, soit au moment du versement (31).

BERGNER et SCHIKKOR constatent que les différentes capsules en plomb étamé utilisées sont dangereuses car l'étamage est inadéquat. Normalement le revêtement d'étain devrait avoir au moins trois microns d'épaisseur.

KIELHOFER et AUMANN déconseillent l'emploi de surfaces étamées car la petite quantité d'étain qui s'y trouve peut réduire l'anhydride sulfureux en acide sulfureux et causer non seulement une précipitation de protéines, mais encore dissoudre une certaine quantité d'étain (19).

Voici brièvement exposé ce problème qu'est le stockage du vin. Nous sommes obligé de constater que là encore nous devons être vigilants quant aux conditions qui régissent l'utilisation des contenants de vins finis. Là encore, l'hygiéniste a son mot à dire.

RECAPITULATION

Au terme de cette étude fort brève, quelles conclusions pouvons-nous tirer ? Dans le circuit du vin que pouvons-nous souhaiter voir changer ?

Il faut noter que l'évolution est le fait de pressions économiques, immédiates. De nombreux intermédiaires dont l'intérêt n'est centré que sur l'immédiat, n'ont aucune idée de la nocivité des méthodes qu'ils emploient.

Jusqu'ici, les notions de quantité ont prévalu contre celles de qualité. Malgré tout une amélioration de la qualité semble poindre à l'horizon.

Nous avons constaté qu'aux différents stades de la culture de la vigne et de la vinification d'importantes recherches sont effectuées afin d'éliminer toute cause de toxicité. L'emploi des engrais semble plus rationnel et paraît tenir compte de l'organisation bactérienne des sols, chose qui jusqu'ici était totalement ignorée. Il faut toutefois regretter qu'une quantité immense d'engrais chimiques soit employée dans l'espoir d'un rendement supérieur et jamais égalé.

De même il est à souhaiter que l'implantation des vignes soit effectuée sur des terrains qui conviennent parfaitement à leurs cultures. Il faut éliminer du marché français tous ces vins de vignes mal exposées et qui ne font qu'encombrer le marché.

Souhaitons aussi que les cépages prohibés soient rayés de la viticulture française. Trop d'accidents leur sont encore imputables ;

Que l'emploi inconsidéré des insecticides soit sévèrement contrôlé afin d'éviter la présence de leurs résidus dans le produit fini.

Ensuite nous ne pouvons qu'espérer qu'une vinification rationnelle et naturelle soit pratiquée. Il faut éliminer tous les produits, nocifs et qui n'ont comme pouvoir, et quel pouvoir! que celui de flatter notre goût, alors que notre organisme en pâtit.

Les médecins ne sont pas opposés à un produit dénué de toute toxicité. L'adjonction de substances étrangères devrait être étudiée de très près. Certes la législation est rigoureuse, mais le contrôle l'est moins.

L'alcoolisme, ce fléau, est dû, bien sûr, à l'absorption inconsidérée de boissons alcoolisées car comme l'écrit notre Maître le Professeur BOYER : "Pris en quantité modérée, le vin n'est pas dangereux" et "il ne faut pas confondre l'alcoolisme avec l'usage modéré de boissons alcoolisées".

Mais il est certain que le Corps Médical quoiqu'écouté ne peut combattre l'alcoolisme à tous les échelons.

Il est regrettable que l'Etat, en tirant un bénéfice énorme de la vente de l'alcool, donne l'impression au consommateur que le vin, entre autres choses, n'est bon que s'il est fortement alcoolisé. Ceci est faux. De bons vins ne sont pas obligatoirement riches en alcool.

Comme le préconisent de nombreux chercheurs, il faut amener le consommateur à utiliser des vins légers de bonne qualité.

Malgré tout, il ne faut pas être pessimiste. Il semble bien que cette évolution existe. Le vin rouge vendu aux "Barrières" cher à Zola a disparu.

L'Etat verrait dans cette transformation un appoint, à condition qu'il veuille bien en garantir la qualité.

Pour terminer il nous faut demander l'indulgence. Beaucoup d'arguments présentés dans cette modeste étude, ne sont pas le fruit d'un travail de complaisance.

La complexité du problème ne nous a pas permis d'être aussi complet que nous l'aurions désiré, nous nous en excusons.

Notre espoir est d'avoir pu confronter techniciens et médecins et de les avoir concilié. Mais sera-ce vraiment le résultat escompté ? Peut-être aurons nous évité une plus grande détérioration de notre santé ? Dans ce cas nous en serions très heureux.

CONCLUSIONS

--

Le vin, en France, pourrait être rendu moins toxique par un ensemble d'améliorations et de règlements concernant la culture, la vinification, la conservation et la distribution.

Certes cette oeuvre sera longue et difficile, et nécessitera des dépenses assez importantes et une vigilance permanente dans l'application de la réglementation, mais elle est nécessaire.

Le but à atteindre est à la fois une diminution de la consommation et une amélioration de la qualité des vins.

--

Vu :
Le Président :
Signé : BOYER

Vu :
Le Doyen :
Signé :

Vu et Permis d'Imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris :
Signé : Jean ROCHE.

BIBLIOGRAPHIE

--

- I - ANDRIEU P.
Notre ami le vin.
Ed. Albin Michel
- 2 - ANDRIEU R.
Le problème de l'alcoolisme et son
explication étiologique.
Bulletin n°41 de l'Institut Français
pour l'étude des problèmes humains,
janvier 1962.
- 3 - Annuaire de l'I.N.S.E.E. 1962.
- 4 - ARON E., GARESTIER R., PAOLETTI C.,
JOBARD P., GOSSE Ch., BRETAUDEAU J. et
Melle BLUSSON J.
La responsabilité du fer vinique dans
la cytosidérose hépatique.
Revue Médicale de Tours.
- 5 - BAS J.W.
Au sujet des boissons fermentées
(documentation personnelle).
- 6 - BAS J.W. :
Rôle des fermentations traditionnelles.
(documentation personnelle).
- 7 - Bas-Rhône-Languedoc -
Revue de mai-juin 1963 - "L'irrigation
des vignes de cépages recommandés et
de raisin de table est autorisée".

- 8 - BOYER J.
Précis d'Hygiène.
- 9 - Bulletin d'Information du Ministère de
l'Agriculture n°122 du 12.12.62
Le matériel vinaire et son évolution.
- 10 - Cahiers Français. mars 1962.
La mise en valeur agricole de la France
méditerranéenne.
- 11 - CARLES J.
La chimie du vin.
Ed. Presses Universitaires de France.
- 12 - CASALE L.
Le problème de l'arsenic dans le raisin
et dans le vin.
Bulletin International du vin, février
1934.
- 13 - CHANCRIN E.
Le vin - Procédés modernes de préparation,
d'amélioration et de conservation.
Ed. Hachette.
- 14 - CHANCRIN E. et LONG J.
Viticulture moderne.
Ed. Hachette.
- 15 - COMBES D.
La France et le Code du vin.
Ed.:Causse-Graille et Castelnau 1957.
- 16 - Concours Médical, du 15 décembre 1956.
Vins traités au ferrocyanure.
- 17 - CORBIERE R.
L'irrigation et le développement économique
de la région du Bas-Rhône et du Languedoc.
"Bas-Rhône Languedoc de février 1963".

- 18 - COURTOISIER A. et J., RIBEREAU GAYON J.
Etude de la séparation par chromatographie d'échanges d'ions et du dosage de l'acide lactique, malique et tartrique.
Bulletin de la Société Chimique de France, février 1963.
- 19 - DESCHREIDER A.R.
Les oligo-éléments et l'hygiène alimentaire.
Alimentation et la Vie, n°4-5-6 de 1959.
- 20 - DION R.
Histoire de la vigne et du vin en France des origines au XIXe siècle.
Paris 1959.
- 21 - Encyclopédie par l'image : Le vin
Ed.: Hachette.
- 22 - ENGEL René
Vade-Mecum de l'oenologue.
Ed.: Maurice Ponsot, 1959.
- 23 - FABRE R.
Par le vin pour le meilleur et pour le pire.
Discours inaugural du Congrès de l'Association Française pour l'avancement des Sciences - Dijon 1956.
- 24 - FABRE R. et TRUHAUT R.
Toxicologie des produits phyto-pharmaceutiques.
Sedes, Paris 1954.
- 25 - FOULONNEAU Ch.
Quelques aspects techniques sur les méthodes chromatographiques employées en oenologie.
Vignes et vins n°117, mars 1963.

- 26 - HERAIL E.
Le vin cet inconnu.
Documentation personnelle.
- 27 - HUGOT D.
Valeur nutritive du raisin.
Alimentation et la Vie n°1-2-3 1959.
- 28 - I.N.S.E.E.
Causes de décès en France en 1962.
- 29 - JACQUELIN L. et POULAIN René
Vignes et vins de France.
- 30 - JAULMES P.
Communication personnelle - août 1963.
- 31 - JAULMES P.
Présence de composés de plomb dans le vin.
Annales de technologie agricole -
juillet - sept. 1960.
- 32 - J.O. n°307 du 30 novembre 1962
- 33 - Laboratoire Coopératif d'analyses et de recherches
Bulletin de nov. 1960.
Substances étrangères dans les aliments.
- 34 - Laboratoire Coopératif d'analyses et de recherches
Bulletin de janv. 1960.
Le ferrocyanure de potassium, quelques jalons.
- 35 - Laboratoire Coopératif d'analyses et de recherches
Bulletin de sept. 1959.
Le problème de l'anhydride sulfureux.

- 36 - Laboratoire Coopératif d'analyses et
de recherches
Bulletin de mai 1962 -
Le problème de l'acide sorbique.
- 37 - LAMOUR Ph.
"Eau problème méditerranéen numéro un".
Economies régionales de déc.1960.
- 38 - LEFAUX R.
Toxicologie des matières plastiques
et des composés macro-moléculaires.
Ed. Masson.
- 39 - LIBERSART E.
Campagne de propagande en faveur des
vins de France en Grande-Bretagne.
Bilan 1962 - Programme 1963.
- 40 - MARRES P.
La modernisation de l'économie du Bas-
Languedoc et des Cévennes méridionales.
Société Languedocienne de géographie,
juillet-déc. 1954.
- 41 - MARSAIS P.
Réponse à "Peut-on conserver le vin
sans le falsifier".?
La journée vinicole du 16 oct. 1958.
- 42 - MASQUELIER J.
Le vin dans l'alimentation.
Santé de la France de juin 1962 et
juillet 1962.
- 43 - MAY E.
Le vin et l'alcoolisme.
Diététique et Collectivité avril 1958.

- 44 - MENORET Y.
Note sur l'emploi du SO_2 comme agent
de conservation du jus de raisin.
Diététique et Collectivité.
- 45 - Ministère de l'Agriculture - I.V.C.C
Communication personnelle.
- 46 - NEGRE E.
Mise au point sur la souplesse et la
pureté des vins.
Documentation personnelle.
- 47 - NEGRE E.
Vins purs et souples.
Progrès agricole et viticole n°22 du
30 novembre 1961.
- 48 - PEQUIGNOT G.
Discussion du rôle de l'alcool dans
l'étiologie de la cirrhose du foie
en France : Intérêt des enquêtes par
interrogatoire. mai 1961.
- 49 - PEQUIGNOT G.
Les chances de devenir cirrhotique
en fonction de la ration d'alcool.
- 50 - PFITZINGER P.
Précis de vinification pratique.
Ed. Baillière et fils.
- 51 - Pharmacien Général MASSY
Bisulfite de soude ou métabisulfite
de sodium.
Documentation personnelle.
- 52 - POLONOWSKI M.
Biochimie Médicale.
Ed. Masson 1948.

- 53 - PORTMANN G.
Aperçu sur le vin aliment de qualité.
Diététique et Collectivité avril 1958.
- 54 - PORTMANN G.
Les qualités alimentaires et hygiéniques du vin.
Journées d'études sur les produits de qualité en agriculture, mars 1956.
- 55 - PUJOL G.
Voeu tendant à l'exclusion du bisulfite de soude en oenologie et en général dans les matières alimentaires
octobre 1958.
Document personnel.
- 56 - Qualité - Loyauté - Santé françaises
n°20 de janv. 1962.
Nouvelles découvertes dans le traitement des vins.
- 57 - RADET E.
Le problème de la fertilisation technique et pratique agricoles.
n°54 de mai-juin 1962.
- 58 - RENAUD J.
Biologie du vin.
Ed.: Presses Universitaires de France.
- 59 - RENDU A.
Peut-on conserver le vin sans le falsifier ?
Lecture pour tous, oct. 1958.
- 60 - REQUET A. et NACHIN C.
La lutte anti-alcoolique.
Diététique et Collectivité avril 1958.

- 61 - RUASSE L.J.P.
Le problème du pain en 1956.
Thèse de médecine - Paris 1956.
- 62 - SCAZZOLA E.
La vinification moderne. Elaboration
des vins souples dans le Midi.
Documentation personnelle.
- 63 - SCAZZOLA E.
Vinification en rouge. Evolution de
sa technique. Vins souples.
Documentation personnelle.
- 64 - SCAZZOLA E.
Conservation des vins souples et
des autres.
Documentation personnelle.
- 65 - Secrétariat d'Etat aux Affaires Economiques
Spécifications proposées par la Com-
mission n°6 en ce qui concerne les vins
de consommation courante.
- 66 - SERVIERE Ph.
Vers de nouvelles relations oenologues-
médecins. Rôle biologique de l'acide
malique dans le vin.
Santé de la France, oct.nov. 1962.
- 67 - THEIL R.
Pour un anti-alcoolisme efficace.
Diététique et Collectivité, avril 1958.
- 68 - TREMOLIERES J. et DERACHE R.
Métabolisme des glucides.
Encyclopédie médico-chirurgicale
Nutrition 1. 1959 10503 E¹⁰.

- 69 - TREMOLIERES J.
Données actuelles sur la toxicité
chronique de l'alcool.
Extrait de "Problèmes actuels d'endo-
crinologie et de nutrition".
2e série, 1958.
- 70 - TREMOLIERES J. et CARRE L.
Physiologie de l'utilisation de l'al-
cool dans l'organisme.
Revue de l'alcoolisme, tome 5, n°3
1959.
- 71 - TREMOLIERES J. et CARRE L.
Etudes des conditions d'oxydation de
l'alcool chez l'homme normal et patho-
logique.
Bulletin de la Société chimique et
Biologique, 1958, 40, n°5-6.
- 72 - TRUHAUT R.
Leçon inaugurale.
- 73 - TRUHAUT R.
Problèmes de toxicologie alimentaire.
Ed.: L'évolution pharmaceutique.
- 74 - TRUHAUT R.
Le problème de l'introduction volontaire
de substances chimiques étrangères dans
les aliments.
Alimentation et la Vie, n°4-5-6 de
1955.
- 75 - TRUHAUT R.
Les dangers de cancérisation résultant
de la présence de substances étrangères
dans les aliments.
Les Annales de la nutrition et de
l'alimentation, vol.IX, n°1, de 1955.

76 - TRUHAUT R.

Les substances chimiques, agents de cancers professionnels.
Archives des Maladies professionnelles n°6, 1954.

77 - TRUHAUT R.

Les possibilités de contamination des aliments par des produits phytopharmaceutiques (Pesticides).
L'Alimentation et la Vie n°4-5-6 1956.

78 - TRUHAUT R.

Evolution des idées sur la nocivité des substances étrangères incorporées volontairement ou fortuitement dans les aliments. Commentaires sur les résolutions de réunions internationales antérieures.
Annales des Falsifications et des Fraudes 1957.

79 - TRUHAUT R.

Les dangers de cancérisation résultant de la présence de substances étrangères dans les aliments.
Revue d'hygiène et de Médecine sociale, n°6, 1955.

80 - TRUHAUT R.

Sur les dangers de cancérisation pouvant résulter de la présence de résidus de pesticides dans les aliments.
Phytiatrie-Phytopharmacie, n°3, 1956.

81 - TRUHAUT R.

Sur la prévention des risques de nocivité pouvant provenir de la présence de résidus de pesticides dans les aliments végétaux.
Phytiatrie-Phytopharmacie n°3, 1956.

82 - TRUHAUT R.

Considérations générales sur la toxicologie des produits phyto-pharmaceutiques (Pesticides).

Annales des Epiphyties n°2, 1954.

83 - TRUHAUT R.

Chronique scientifique sur les risques de nocivité pour l'homme liés à l'emploi des toxiques dans le traitement des cultures fruitières et maraîchères. Mesures de prévention.

Evo. 11-12/1956.

84 - TRUHAUT R.

Les additifs aux aliments. Les risques de nocivité pouvant résulter de leur emploi inconsidéré. Les méthodes de prévention.

L'alimentation et la Vie n°4-5-6, 1962.

